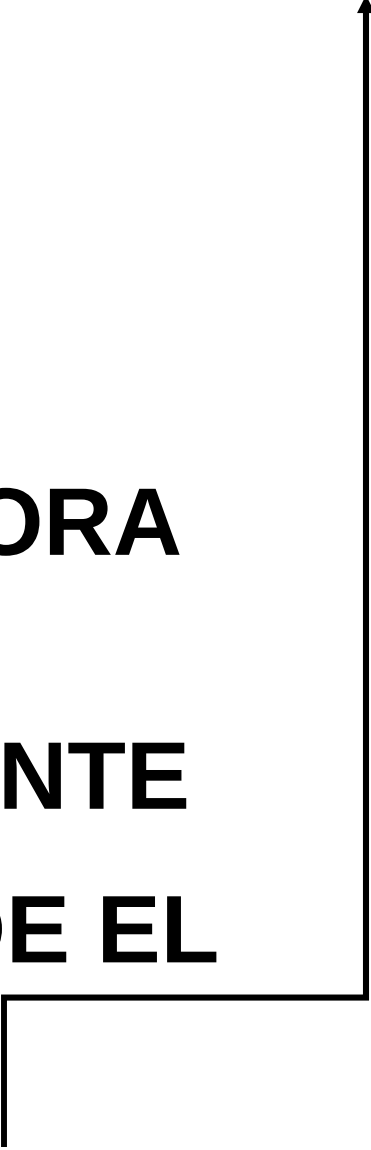


**HOJA SEPARADORA
DEJADA
INTENCIONALMENTE
LE CORRESPONDE EL
FOLIO**



Proyecto Mina de Cobre Panamá

ANEXO XIII

Línea Base de Fauna

Enviado a:

Minera Panamá S.A.

Setiembre 2010

07-1334-0018

TABLA DE CONTENIDO

<u>SECCIÓN</u>	<u>PÁGINA</u>
1 INTRODUCCIÓN	1
2 ÁREAS DE ESTUDIO	4
2.1 ÁREA DE DESARROLLO DEL PROYECTO (ADP) Y SUS ALREDEDORES (ADPa)	4
2.2 ÁREA DE ESTUDIO DEL ENFOQUE ECOSISTÉMICO	5
3 METODOLOGÍA	7
3.1 TRABAJO DE CAMPO	8
3.1.1 Anfibios y Reptiles	9
3.1.2 Aves	11
3.1.3 Mariposas	12
3.1.4 Mamíferos	14
3.2 ANÁLISIS DE DATOS	16
3.2.1 Diversidad de Especies.....	16
3.2.2 Especies de Interés.....	20
3.2.3 Especies Indicadoras	20
3.3 CONTROL DE CALIDAD	21
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
4.1 ANFIBIOS Y REPTILES	22
4.1.1 Diversidad de las Especies	23
4.1.2 Especies Endémicas y Protegidas	24
4.1.3 Valor Ecológico	32
4.1.4 Valor Socioeconómico	32
4.1.5 Amenazas Potenciales y Preocupaciones de Conservación	33
4.1.6 Especies de Interés.....	34
4.1.7 Especies Indicadoras	34
4.2 AVES	36
4.2.1 Diversidad de las Especies	36
4.2.2 Especies Endémicas y Protegidas	37
4.2.3 Valor Socio-económico	41
4.2.4 Amenazas Potenciales y Preocupaciones de Conservación	42
4.2.5 Especies de Interés.....	42
4.2.6 Especies Indicadoras	43
4.3 MARIPOSAS	44
4.3.1 Diversidad de Especies.....	44
4.3.2 Especies Endémicas y Protegidas	46
4.3.3 Valor Ecológico	46
4.3.4 Valor Socioeconómico	46
4.3.5 Amenazas Potenciales y Preocupaciones de Conservación	47

4.3.6	Especies de Interés.....	47
4.3.7	Especies Indicadoras	47
4.4	MAMÍFEROS	47
4.4.1	Diversidad de Especies.....	48
4.4.2	Especies Endémicas y Protegidas	49
4.4.3	Valor Ecológico	52
4.4.4	Amenazas Potenciales y Preocupaciones de Conservación	54
4.4.5	Especies de Interés.....	55
4.4.6	Especies Indicadoras	56
5	RESUMEN.....	57
6	BIBLIOGRAFÍA.....	63

LISTA DE TABLAS

Tabla 3-1	Muestreo de Anfibios y Reptiles llevados a cabo en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2009	10
Tabla 3-2	Observaciones de Aves Llevadas a Cabo en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 a 2009	11
Tabla 3-3	Muestreo de Mariposas Llevadas a Cabo en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 a 2009	13
Tabla 3-4	Muestreo de Mamíferos llevadas a cabo en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 a 2009	17
Tabla 4-1	Comparación de los Resultados de Diversidad, Endemismo Nacional y Listados Nacionales para Especies Observadas en el ADPa con Especies Potenciales en el AEEE	22
Tabla 4-2	Especies de Anfibios Endémicas y Protegidas Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 a 2009	26
Tabla 4-3	Especies Endémicas y Protegidas de Reptiles Observados en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2009.....	30
Tabla 4-4	Especies de Interés de Anfibios y Reptiles Seleccionadas para el ADPa	35
Tabla 4-5	Especies de Aves Endémicas y Protegidas Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2009	39
Tabla 4-6	Especies de Aves de Interés Seleccionadas para el Proyecto	43
Tabla 4-7	Especies Protegidas de Mamíferos Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2009	50
Tabla 4-8	Especies de Mamíferos de Interés para el Proyecto	55
Tabla 5-1	Comparación de Diversidad, Endemismo y Resultados de los Listados Nacionales para Especies Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores con Especies Potenciales en el AEEE.....	57
Tabla 5-2	Comparación de Diversidad de Especies y Especies protegidas a Nivel Nacional Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores con Resultados de Proyectos Previos en la AEEE	58
Tabla 5-3	Especies de Animales de Interés Seleccionadas para el Proyecto	60

LISTA DE FIGURAS

Figura 4-1	Curva de Acumulación para Anfibios y Reptiles en el ADPa.....	24
Figura 4-2	Curva de Acumulación para Aves en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores.....	37
Figura 4-3	Curva de Acumulación para Mariposas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores.....	45

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1	Trampa Automática para Mariposas colgada de un Árbol.....	14
Fotografía 3-2	Cámara Remota Instalada en un Tronco de Árbol	15
Fotografía 4-1	Rana (<i>Craugastor ranoides</i>), una Especies Protegida Nacional e Internacionalmente	27
Fotografía 4-2	Rana (<i>Craugastor</i> sp. 1 [grupo <i>fitzingeri</i>]), una Especie no Descrita que Puede ser Endémica y Nueva para la Ciencia	28
Fotografía 4-3	Culebra Caracolera Anillada (<i>Sibon annulatus</i>), una Especies Protegida a Nivel nacional.....	31
Fotografía 4-4	Culebra Cola de Vidrio (<i>Urotheca pachyura</i>), una Especies Protegida a Nivel Nacional	31
Fotografía 4-5	Tapir (<i>Tapirus bairdii</i>), una Especies Protegida Nacional e Internacionalmente	51
Fotografía 4-6	Oso Hormiguero Gigante (<i>Myrmecophaga tridactyla</i>), una Especies Protegida Nacional e Internacionalmente	51
Fotografía 4-7	Tigrillo (<i>Leopardus wiedii</i>), una Especies Protegida Nacional e Internacionalmente	53
Fotografía 4-8	Puma (<i>Puma concolor</i>), una Especies Protegida Nacional e Internacionalmente	53

LISTA DE APÉNDICES

- | | |
|------------|---|
| Apéndice A | Especies de Animales Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y Sus Alrededores, Del 2007 a 2010 |
| Apéndice B | Especies de Animales Observadas Incidentalmente en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010 |
| Apéndice C | Especies de Animales con Potencial de Ser presentes en una Lista de Conservación a Nivel Nacional y Endémicas, registradas en el Área de Estudio del Enfoque Ecosistémico |

1 INTRODUCCIÓN

Minera Panamá S.A. (MPSA), cuyas acciones son propiedad de Inmet Mining Corporation (Inmet), está realizando los estudios de factibilidad para el desarrollo del Proyecto Mina de Cobre MPSA (el Proyecto). El Proyecto propuesto extraerá y procesará mineral de sulfuro de cobre en la Concesión Petaquilla en Panamá. Esta concesión cubre un área de 130 kilómetros cuadrados (km²) y está localizada en el Distrito de Donoso en la Provincia de Colón, en la región Central Norte de Panamá (ver Mapa 1 del Anexo I). La concesión contiene al menos tres yacimientos diferentes de mineral de cobre distribuidos en distintos sectores (Colina, Botija y Valle Grande) y en la actualidad se prevé la explotación de estos yacimientos en tres minas a cielo abierto.

El mineral de sulfuro de cobre será extraído a través de minas a cielo abierto y será procesado utilizando el método de trituración, molienda, flotación y concentrado. El diseño propuesto considera que la alimentación de mineral a la planta procesadora será de 150,000 toneladas por día. Esto será ampliado a 225,000 toneladas por día en 10 años mediante la adición de una tercera línea de procesamiento. El Proyecto exportará concentrado de cobre a través de un puerto que será construido en la costa Caribe en Punta Rincón, el cual estará conectado al Proyecto principal por una ruta de transporte, un corredor eléctrico y tuberías para la transferencia de productos y otros materiales (ver Mapa 1 del Anexo I). Se propone la construcción de una planta de generación de energía a carbón, adyacente al puerto de Punta Rincón. Esta planta tendrá la capacidad de generar 300 megavatios, que proveerán energía al Proyecto y estará conectada a la red nacional con líneas de energía que se extenderán desde la mina hasta la subestación eléctrica existente en Llano Sánchez, Distrito de Aguadulce en la Provincia de Coclé.

Panamá es rica en especies de anfibios, reptiles, aves, mariposas y mamíferos debido a la variedad en el clima, topografía y vegetación encontrada en el país y su posición como puente entre América Central y América del Sur (Ridgely y Gwynne 1992; Savage 1982). Asimismo, la riqueza de la fauna es alta en el área del Proyecto. El Proyecto se encuentra ubicado en su totalidad dentro de la porción panameña del Corredor Biológico Mesoamericano (Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño; CBMAP) y el Área Importante para las Aves (AIA o IBA por sus siglas en inglés) de los Bosques del Golfo de Los Mosquitos.

El área del Proyecto está limitada al noroeste por el Mar Caribe, y por las montañas (sobre los 400 m de altitud) hacia el sur. Los principales ríos dentro del área son el Río Petaquilla, el Río San Juan y sus afluentes, y el Río Caimito y sus afluentes. El área también cuenta con numerosos cursos de agua pequeños y superficiales. La topografía es más suave al norte del área del Proyecto hacia la costa, y se transforma a más escarpada al sur del área del Proyecto. La precipitación es abundante y ocurre en

promedio por lo menos una vez al día, más a menudo en los meses más húmedos (es decir, noviembre y diciembre).

La vegetación predominante es el bosque tropical latifoliado siempreverde de tierras bajas con un sotobosque abierto, pero también existen bosques que pueden tener un sotobosque muy denso a lo largo de las orillas de los claros, provocados por los caminos hechos por el hombre y en las orillas de los ríos. La diversidad de la vegetación proporciona un hábitat para la fauna de estructura compleja. Existen claros naturales provocados por la caída de árboles, la erosión y pequeños claros que resultan de la actividad antropogénica, como resultado de la agricultura, poblados, caminos de exploración minera, plataformas de perforación y campamentos mineros. El bosque secundario ha cubierto algunas de estas zonas perturbadas. La mayoría de las alteraciones antropogénicas se dan a lo largo de los ríos, la carretera sin pavimentar que lleva al campamento de exploración en Colina, a lo largo de la costa y alrededor de las poblaciones circundantes. Un número reducido de senderos que unen las poblaciones en el área, junto con los cursos de agua y los ríos son utilizados como medio de transporte ya sea a pie o en canoa.

La actividad de caza ocurre de forma oportunista por residentes locales, y en un menor grado por grupos de cazadores organizados en la Reserva Natural Privada de Río Caimito (ver Áreas Protegidas, Anexo XVII). Existen dos refugios de cazadores conocidos que pueden operar en esta reserva; uno al sur de la comunidad de Río Caimito, y uno más pequeño y más rústico en el Río Rinconcito. Los programas de cacería turística, enfocados para los turistas norteamericanos, son realizados en el refugio más grande.

A parte de los claros de origen antropogénico y de la sedimentación producto de numerosas minas artesanales de oro, gran parte del bosque no ha sido alterado. La fauna pareciera ser abundante como evidencia la gran diversidad de especies registradas y por los numerosos rastros de madrigueras y nidos observados durante los muestreos de campo.

El presente estudio de línea base fue realizado como parte del estudio de impacto ambiental y socioeconómico (EsIA), con el objetivo de caracterizar las condiciones actuales de la fauna dentro del Área de Desarrollo del Proyecto y sus alrededores (ADPa). Una descripción de la fauna antes de la inicio del Proyecto es requerida para permitir una evaluación apropiada de los impactos potenciales ambientales y socioeconómicos del Proyecto.

El presente informe está organizado de la siguiente forma:

- Sección 2 describe las áreas de estudio.
- Sección 3 presenta la metodología utilizada para el estudio de la línea base.
- Sección 4 presenta y discute los resultados del estudio de la línea base.
- Sección 5 presenta un resumen detallado de los resultados del estudio de la línea base.

2 ÁREAS DE ESTUDIO

El Proyecto se ubica en el Distrito de Donoso, en la Provincia Colón, en la República de Panamá (ver Mapa 1 del Anexo I). En esta línea base se estudian dos áreas principales: el Área de Desarrollo del Proyecto y sus alrededores (ADPa) y un área que comprende un área de estudio más amplia, denominada Área de Estudio del Enfoque Ecosistémico (AEEE).

2.1 ÁREA DE DESARROLLO DEL PROYECTO (ADP) Y SUS ALREDEDORES (ADPa)

La ADP es la zona que rodea al área donde se ubica el Proyecto (instalaciones e infraestructura), a la que no podrá ingresar el público (es decir, aquellas personas que no trabajen para MPSA), para lo cual se señalarán los caminos en el bosque. El ADP tiene un tamaño de 7,160 hectáreas (ha) e incluye la huella del Proyecto (5,900 ha) más una zona de amortiguamiento de 500 m alrededor de las instalaciones principales (la mina, la planta de generación de energía y los depósitos de almacenamiento de roca estéril [DARE]), una zona de amortiguamiento de 250 m de las instalaciones portuarias y la instalación para el manejo de relaves (IMR), y una zona de amortiguamiento de 100 m alrededor del camino a la costa. El ADP fue utilizado como base para evaluar cómo la fauna se verá directamente afectada durante el desarrollo del Proyecto (por ejemplo, mortalidad por desbroce) e indirectamente (por ejemplo, alteración en sus patrones de movimiento). Para los muestreos en campo se evaluó el ADP y sus alrededores, en conjunto denominados ADPa.

El ADPa está ubicada en tres importantes cuencas hidrográficas que desembocan en el Mar Caribe (ver Mapa 13 del Anexo I):

- Río Petaquilla;
- Río Caimito; y
- Río San Juan (afluente del Río Coclé del Norte).

La cuenca del Río Petaquilla fluye al noreste hacia la costa del Mar Caribe, desde el lado oeste de la concesión minera. El Río Petaquilla es el curso de agua más importante y no cuenta con afluentes relevantes a lo largo de toda su extensión. La cuenca es larga y estrecha, con aproximadamente 18 kilómetros (km) de longitud y 4 km de ancho. Dos tajos abiertos y un DARE se construirán en la cabecera del Río Petaquilla (ver Mapa 1 del Anexo I).

La cuenca del Río Caimito incluye 5 grandes sub-cuencas: Río Rinconcito, Río Uvero, Río Caimito Bajo, Río Caimito Alto y Río Hoja (de oeste a este). Estas sub-cuencas son de tamaño similar y drenan predominantemente hacia el norte hasta el punto donde su caudal se combina con el del Río Caimito, aproximadamente a 7 km al sur de la costa Caribeña. Los componentes más importantes del Proyecto fueron propuestos para ser localizados en la parte alta de la cuenca del Río Uvero, incluyendo las IMR, la infraestructura para un DARE y una parte de la planta industrial. Todos los componentes del Proyecto propuestos para las sub-cuencas del Río Uvero y del Río Caimito Bajo son de carácter linear (es decir, camino a la costa, línea de transmisión eléctrica, ductos). Estas estructuras lineares corren a lo largo del límite oeste de la sub-cuenca del Río Caimito Alto. No se planea construir ningún componente del Proyecto en la sub-cuenca del Río Hoja. La planta de generación de energía y el puerto estarán ubicados en la parte baja de la cuenca del Río Caimito, al oeste del estuario del Río Caimito en la costa caribeña.

La cuenca del Río San Juan drena hacia el este y es un afluente de una cuenca más grande, la del Río Coclé del Norte, que a su vez drena hacia el norte hasta la costa caribeña. En la cuenca del Río San Juan, hay 2 importantes sub-cuencas: Río San Juan (que incluye al Río Turbe, al Río Molejón y al Río Limón) y Río Botija. Los componentes planeados para el Proyecto se concentran en la subcuenta del Río Botija. Estos incluyen un tajo abierto, un DARE y el campamento (ver Mapa 1 del Anexo I). Las actividades mineras existentes de la Mina Molejón de Petaquilla Gold (Molejón) están ubicadas en la sub-cuenca del Río Molejón. El camino de acceso al Proyecto y la línea de transmisión eléctrica también correrán a lo largo de la parte superior de las sub-cuenca del Río San Juan y del Río Limón.

2.2 ÁREA DE ESTUDIO DEL ENFOQUE ECOSISTÉMICO

El Área de Estudio del Enfoque Ecosistémico (AEEE) terrestre fue seleccionada para evaluar los impactos indirectos del Proyecto, como es el caso de los impactos relacionados con al desplazamiento de la fauna, así como los impactos acumulativos del Proyecto, asociados a otros proyectos existentes o planificados (ver Sección 9.5, Impactos Acumulativos). El AEEE se ubica principalmente dentro del bosque tropical latifoliado siempreverde de tierras bajas, cubriendo un área aproximada de 414,000 ha (ver Mapa 13 del Anexo I). El tamaño del AEEE es lo suficientemente grande para ser ecológicamente significativo para la fauna, pero no tan grande como para tener el potencial de atenuar los impactos del Proyecto a escala regional. Los siguientes parámetros fueron utilizados para delimitar el AEEE:

- límites de vegetación;
- proximidad de áreas protegidas;
- disponibilidad de mapas de vegetación;

- el tamaño de la extensión territorial que necesita el jaguar (*Panthera onca*) como hábitat; y
- proyectos en desarrollo conocidos en la región.

Los límites del AEEE están basados en los mapas de vegetación realizados por la Autoridad Nacional del Ambiente; ANAM (ANAM 2003). El gran bloque de bosque tropical latifoliado siempreverde de tierras bajas alrededor del ADPa fue el primer criterio para definir los límites del AEEE. A nivel de paisaje, la sección contigua de bosque es consistente con lo encontrado en el ADPa y, por lo tanto, los datos colectados para el Proyecto son ecológicamente relevantes también a escala del AEEE.

La extensión de bosque tropical latifoliado siempreverde de tierras bajas define los límites del AEEE al este y al oeste del Proyecto. Las áreas alteradas que se encuentran más allá de los límites del AEEE fueron excluidas porque los impactos de las alteraciones fueron considerados muy distantes para interactuar con el Proyecto. Al norte, el AEEE limita con el Mar Caribe. Al sur, el AEEE incluye al Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera y una gran parte del Parque Nacional Santa Fe; sin embargo, está limitado por la disponibilidad de los datos de vegetación de estas áreas (ANAM 2003).

El jaguar es una de las especies de fauna con el territorio o área de actividad más amplia. El territorio de un jaguar en el hábitat de bosque tropical es de aproximadamente 60 km² para los machos y 40 km² para las hembras (Silver et al. 2004). Por lo tanto, el AEEE es lo suficientemente grande para contener hasta 60 territorios distintos de jaguares machos.

Adicionalmente al Proyecto, en la región existen otros proyectos que incluyen minería artesanal, agricultura de subsistencia, viviendas y la Mina Molejón de Petaquilla Gold. El AEEE incluye a todos estos proyectos, pero no incluye toda la línea de transmisión eléctrica del Proyecto. La línea de transmisión eléctrica conectará la estación de generación de energía de Punta Rincón con la subestación de la mina y posteriormente con la subestación de Llano Sánchez, ubicada en el Distrito de Aguadulce, Provincia de Coclé. De acuerdo al reconocimiento en campo, los segmentos donde la fauna es más vulnerable a las actividades del Proyecto de la ruta de la línea de transmisión eléctrica son el que va desde la comunidad de Los Molejones hasta la subestación del Proyecto, y el que va desde ahí hasta la estación de generación de energía; esto se debe a que estos segmentos contienen bosque secundario maduro y posibles remanentes de bosque primario relativamente intacto. Estos segmentos de la línea de transmisión eléctrica están incluidos en el AEEE. El resto de la ruta (aproximadamente 60 km) pasará a través de áreas dominadas por tierras de cultivo y pastoreo, y no se espera que su construcción tenga como resultado remoción considerable de bosque.

3 METODOLOGÍA

Un estudio ambiental tiene que enfocar sus esfuerzos en base al compromiso entre las necesidades de información de las personas que toman decisiones, y lo que un programa científico aplicado en corto tiempo, sensatamente puede proveer (Beanlands y Duinker 1983). Los grupos de especies seleccionados para el estudio de línea base fueron anfibios, reptiles, aves, mariposas y mamíferos medianos (es decir, mayores a 1 kilogramo [kg]) y grandes. Estos grupos fueron escogidos por 4 razones fundamentales: 1) porque el impacto potencial del Proyecto se ejercería directamente sobre ellos; 2) porque las metodologías para la recolección de datos cuantitativos para estas especies han sido bien establecidas y probadas en campo; 3) los 5 grupos de fauna incluyen especies que están presentes en listas de conservación nacionales e internacionales; y 4) son reconocidos como indicadores ambientales por organizaciones conservacionistas internacionales (por ejemplo, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales [UICN] 2008a).

Los estudios de línea base deben proveer buena información sobre los componentes ambientales para que las predicciones realizadas por las evaluaciones ambientales sean válidas (Morris y Therivel 2001). Beanlands y Duinker (1983) recomiendan que los estudios de línea base de las evaluaciones ambientales deberían esforzarse para desarrollar un diseño de muestreo que pueda medir los cambios producidos por el Proyecto. Mamíferos pequeños (por ejemplo, roedores) fueron considerados inicialmente para los estudios de línea base, sin embargo, muchas poblaciones de mamíferos pequeños fluctúan en abundancia y pueden aumentar rápidamente y de forma irregular (Davis et al. 2005); los estudios realizados sólo en uno o dos años no proveen información de línea base adecuada para mamíferos pequeños. Los métodos de estudio de murciélagos y roedores pequeños son también logísticamente más difíciles que los métodos de estudio empleados para los grupos seleccionados.

Inicialmente, también se consideró la evaluación de murciélagos. Los murciélagos que se encuentran en Panamá incluyen especies insectívoras, carnívoras, frugívoras y nectarívoras. A muchas especies se les encuentra en zonas ribereñas, dormitando en troncos huecos o bajo hojas, mientras que otro grupo de murciélagos utilizan estructuras urbanas o artificiales (UICN 2010). En Panamá se han establecido unos cuantos programas de investigación enfocados en murciélagos, entre los cuales se incluye el realizado en la Isla de Barro Colorado (Kalko et al. 2008; Meyer and Kalko 2008; Meyer et al. 2008; Estrada-Villegas et al. 2010), en el cual los investigadores examinan los impactos de la fragmentación del hábitat en la distribución de las especies y el uso de hábitat. Como se esperaba, la respuesta de las especies a la fragmentación es variable, con respuestas negativas de parte de aquellas especies que prefieren hábitats de bosques, mientras que aquellas que prefieren espacios abiertos fueron más

abundantes independientemente del aislamiento de la isla o el tamaño de esta (Estrada-Villegas et al. 2010).

De las 110 especies de murciélagos identificadas para Panamá, existe la posibilidad que 75 de ella habiten en el área del Proyecto, en base a los mapas de distribución de la UICN (2010). Sin embargo, ninguna de estas 75 especies de murciélagos están listadas por alguna lista de conservación internacional (UICN, CITES) o nacional (ANAM) bajo una categoría de importancia, por lo tanto, no fueron incluidos dentro de los objetivo de los estudios de línea base.

3.1 TRABAJO DE CAMPO

Se realizaron 6 rondas de muestreos de la línea base para anfibios, reptiles, aves, mariposas y mamíferos en el ADPa. Estos muestreos fueron realizados por equipos de científicos panameños e internacionales entre el 2007 y el 2010.

La ubicación de los puntos de muestreo generales (es decir, transectos o cámaras remotas) fue predeterminada mediante fotografías aéreas, mapas topográficos y/o mapas producidos mediante sistemas de información geográficos (SIG), considerando factores bio-geográficos y espaciales, así como la accesibilidad. El terreno, la densidad de los bosques y el acceso fueron factores que limitaron las áreas que podían ser muestreadas, lo cual resultó en un impedimento para estratificar los puntos de muestreo de acuerdo al hábitat. Los sitios de muestreo fueron accedidos por helicópteros, camionetas, a pie y por cayuco (es decir, canoa).

Los hábitats muestreados incluyeron zonas de bosque tropical latifoliado siempreverde de tierras bajas (referido de aquí en adelante como bosque primario), bosque tropical aluvial latifoliado siempreverde de tierras bajas, ocasionalmente inundado (referido de aquí en adelante como bosque secundario), bosques de galería a lo largo de áreas ribereñas (referido de aquí en adelante como vegetación ribereña), pastizales y áreas perturbadas por el desbroce de caminos de exploración, campamentos, superficies para el aterrizaje de helicópteros y plataformas de perforación (por ejemplo, áreas de suelo desnudo o vegetación baja). Entre los hábitats de bosque, también se muestreó en micro-hábitats a lo largo de los cursos de agua y claros creados por la caída natural de árboles. El mapa de vegetación para el ADPa se presenta en el informe de la línea base de flora (Anexo XII).

Observaciones incidentales fueron realizadas durante todos los muestreos de fauna, y otros muestreos de campo. Los datos incluyeron observaciones, cantos, madrigueras, nidos, huellas, excrementos, raspaduras, plumas, restos de presas y otras señales de actividad de alimentación, o datos obtenidos por conversaciones con residentes locales. Se registraron las coordenadas de tipo de hábitat en el Sistema de

Coordenadas Mercator Universal Transversal (UTM, por sus siglas en inglés), fecha y hora de las observaciones incidentales.

Los métodos utilizados para los estudios realizados para cada grupo de especies se resumen en las siguientes secciones.

3.1.1 Anfibios y Reptiles

Los muestreos de anfibios y reptiles se llevaron a cabo a lo largo de transectos predeterminados en el ADPa para recolectar información específica en herpetofauna. Aunque se predeterminado localidades generales de transectos, se escogieron sitios de muestreo a lo largo de las corrientes de los ríos y caminos o trochas. Los transectos seguían los caminos de exploración, las líneas de corte u orillas de las regiones taladas.

La información recolectada para cada transecto, incluye la fecha, observaciones, condiciones climáticas, coordenadas tipos de hábitats, distancia cubierta a lo largo del transecto y tiempos de inicio y final de los transectos. La ubicación de los transectos de los anfibios y los reptiles muestreados en el ADPa se muestran en el Mapa 13 del Anexo I. Un total de 38 km de transectos fueron muestreados en aproximadamente en 154 horas entre el 2007 y 2009 (Tabla 3-1).

La mayoría de los anfibios se aparean en la estación lluviosa, durante la cual el muestreo es difícil debido al ruido de la fuerte lluvia que puede impedir el reconocimiento de los cantos. El mejor momento para los muestreos de anfibios es justo después de los meses más húmedos Noviembre y Diciembre (enero); de todos modos, los muestreos pueden llevarse a cabo durante todo el año. El muestreo no se realizó durante los días lluviosos ni durante condiciones de viento fuerte.

La mayoría de los muestreos fueron realizados final de la tarde y en las noches. Solamente algunos muestreos fueron llevados a cabo durante el día debido a limitaciones logísticas. Las observaciones visuales y auditivas se utilizaron para identificar especies y cantidad de individuos. Las ranas macho usan vocalizaciones específicas de su especie y estos sonidos son utilizados para identificar especies a lo largo de los transectos. Los muestreos se llevaron a cabo a lo largo de los márgenes de los ríos y quebradas, bajo las piedras, en troncos de árboles huecos, debajo de arbustos, en los árboles y en cualquier otro lugar considerado apropiado. Durante las observaciones nocturnas, las linternas y lámparas de cabeza ayudaron a localizar a los animales.

Tabla 3-1 Muestreo de Anfibios y Reptiles llevados a cabo en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2009

Ronda de Muestreo	Fechas de Muestreo	Estación	Esfuerzo de Muestreo		Hábitats Muestreados
			Longitud Total Muestreada [km]	Tiempo Total de Muestreo [hr]	
1	4 al 7 de octubre de 2007	lluviosa	6.8	19.5	bosque primario y de galería
2	1 al 4 de noviembre de 2007	lluviosa	6.6	16.5	bosque primario y de galería
3	19 al 24 de enero de 2008 ^(a)	seca	4.8	16.0	bosques alterados, de galería y bosque secundario
4	1 al 9 de mayo de 2008	seca	14.6	30.5	bosque primario, de galería y bosque secundario
5	16 al 24 de abril de 2009	seca	3.8	51.8	bosque primario, de galería y bosque secundario
6	2 al 4 de junio de 2009	seca	1.4	19.5	bosque primario
Total			38.0	153.8	

(a) No hubo datos recolectados el 22 de enero, 23 de enero de 2008 debido a requerimientos de seguridad y/o limitaciones logísticas.

Notas: Algunas cifras han sido redondeadas por propósitos de presentación. Por lo tanto, podría parecer que los totales no son iguales a la suma de los valores individuales.

km = kilómetros; hr = horas.

Algunas especies que no vocalizan requieren ser capturadas para su identificación. Los especímenes se capturaron de manualmente, o en el caso de las serpientes, con la ayuda de tenazas herpetológicas. Los anfibios y reptiles pequeños fueron colocados en bolsas zip-lock con vegetación húmeda, para mantener los especímenes vivos para ser fotografiados y para preservar sus colores para posterior identificación. Las serpientes fueron colocadas en bolsas de tela. Se usaron claves dicótomas y guías de campo para la identificación de las especies (Ibáñez et al. 1999; Köhler 2003; Savage 2002). Los especímenes capturados fueron liberados en el punto de su captura luego de ser identificados. Algunos especímenes fueron preservados para posterior identificación; estos especímenes se mantienen actualmente en la Universidad de Chiriquí y algunos serán transferidos a la Universidad de Panamá.

3.1.2 Aves

Se llevaron a cabo muestreos a lo largo de zonas predeterminadas en el ADPa para determinar abundancia de especies y composición. Aunque la localización del transecto general estuvo predeterminada, los sitios de muestreo real se eligieron en el campo basándose en el acceso a caminos de exploración, trochas y quebradas. Se intentó limpiar los transectos con machete pero esta tarea se abandonó porque consumía tiempo y hacía que la fauna se silenciara y se fuera del área. La información recolectada para cada transecto incluía fecha, avistamientos, condiciones climáticas, coordenadas, tipos de hábitats, distancia cubierta a lo largo del transecto y el momento de inicio y final del transecto. Las coordenadas de inicio y final de cada transecto fueron también anotadas. Un total de aproximadamente 111 km fueron muestreados por alrededor de 165 horas en el 2007, 2008 y 2009 (Tabla 3-2). La localización de los transectos de aves muestreados en el ADPa se muestran en el Mapa 13 del Anexo I.

Tabla 3-2 Observaciones de Aves Llevadas a Cabo en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 a 2009

Ronda de Muestreo	Fechas de Muestreo	Estación	Esfuerzo del Muestreo		Hábitats Muestreados
			Longitud Total [km]	Tiempo Total [hr]	
1	3 al 7 de octubre, 2007	lluviosa	8.4	21.5	bosque primario y de galería
2	1 al 5 de noviembre, 2007	lluviosa	9.2	21.0	bosque alterado, primario y de galería
3	19 a 24 de enero, 2008 ^(a)	seca	7.8	18.0	bosque alterado, primario, secundario, y de galería
4	1 al 9 de mayo, 2008	seca	24.6	27.5	bosque alterado, primario, secundario, y de galería
5	16 al 24 de abril, 2009	seca	35.8	61.6	bosque primario y secundario
6	3, 4 y 6 de junio 2009	seca	25.6	15.5	bosque primario
Total			111.4	165.1	

^(a) No hubo datos recolectados el 23 de enero de 2008 debido a requisitos de salud y seguridad y/o limitaciones logísticas.

Notas: Algunos números están redondeados por motivos de presentación. Por lo tanto, puede parecer que los totales no son iguales a la suma de los valores individuales.
km = kilómetro; hr = hora.

El mejor momento para estudiar a las aves en Panamá es en enero y febrero, cuando la lluvia generalmente ha disminuido y hay una mayor abundancia de especies migratorias; de todos modos, los estudios pueden conducirse durante todo el año. Las observaciones se iniciaban tan temprano como era posible, considerando que los helicópteros estaban disponibles aproximadamente una hora después del amanecer (por ejemplo, 07:30). El muestreo no se realizó durante los días muy lluviosos o con vientos fuertes.

Para las observaciones de las aves se utilizó la técnica de muestreo generalizada y de búsqueda intensiva. Este método es útil en los bosques tropicales para estudiar eficientemente áreas más grandes, diferentes tipos de vegetación y es apropiado para los estudios que se realizan fuera de la temporada de apareamiento. Otros métodos de muestreo, tales como redes finas y puntos de conteo no fueron factibles debido a la visibilidad limitada (por ejemplo, vegetación densa, aperturas insuficientes en el dosel), logística (por ejemplo, el equipo no podía permanecer en el mismo lugar, aguaceros) y tiempo (por ejemplo, muchas aves no cantan fuera de su temporada de apareamiento o después de media mañana). Cada muestreo duró entre tres y siete horas diarias. Durante este tiempo, todas las especies vistas o escuchadas vocalizando y las señas características de las especies (por ejemplo, nidos o plumas distintivas) se identificaron y registraron. Se utilizó una guía de campo como referencia para la identificación de las especies (Ridgely y Gwynne 1992) y fueron catalogadas según Solís et al. 1999.

3.1.3 Mariposas

Las observaciones de campo se llevaron a cabo a lo largo de transectos predeterminados para evaluar la presencia y composición de las especies de mariposas en el ADPa. Aunque las localizaciones generales de los transectos estaban predeterminadas, los sitios de muestreo reales se eligieron en el campo en áreas abiertas o boscosas, que tuvieran plantas con flores o frutos. La información tomada para cada transecto incluye fecha, observaciones, temperatura, condiciones del clima, coordenadas, tipos de hábitat, distancia cubierta a lo largo del transecto, hora de inicio y de final del transecto. Se registraron, además, las coordenadas al inicio y al final de cada transecto. Un total de aproximadamente 69 km se muestrearon en solamente 161 horas en el 2007, 2008 y 2009 (Tabla 3-3). Las localizaciones de los transectos de mariposas muestreados en el ADPa se muestran en el Mapa 13 del Anexo I.

Tabla 3-3 Muestreo de Mariposas Llevadas a Cabo en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 a 2009

Ronda de Muestreo	Fechas de Muestreo	Estación	Esfuerzo de Muestreo		Hábitats Muestreados
			Longitud Total [km]	Tiempo Total [hr]	
1	3 al 7 de octubre, 2007	lluviosa	8.4	21.5	bosque primario y de galería
2	1 a 4 de noviembre, 2007	lluviosa	8.8	17.5	bosque primario, secundario de galería
3	19 a 24 de enero, 2008 ^(a)	seca	7.8	18.0	bosque alterado, primario, secundario y de galería
4	2 al 9 de mayo, 2008 ^(a)	seca	16.0	19.0	bosque alterado y primario
5	16 a 24 de abril, 2009	seca	21.3	63.8	bosque alterado, primario y secundario
6	2 a 4 de junio, 2009	seca	6.8	21.5	bosque primario
Total			69.1	161.3	

^(a) No se recolectó ningún dato el 23 de enero, el 4 y 6 de mayo de 2008 debido a condiciones climáticas, requerimientos de salud y seguridad y/o restricciones logísticas.

Nota: Algunas cantidades han sido redondeadas por propósitos de presentación. Por lo tanto, podría parecer que los totales no igualan las sumas de los valores individuales.
km = kilómetros; hr = hora

Cuando fue posible, los muestreos se llevaron a cabo durante el punto máximo de emergencia de las mariposas adultas, el cual típicamente ocurre en enero e inmediatamente luego de los meses más lluviosos, noviembre y diciembre. Una de las cuatro rondas de muestreo ocurrió en este momento. Los transectos fueron muestreados durante el día, y las mariposas están usualmente más activas alrededor de la mitad de la mañana. El muestreo no se realizó durante los aguaceros ni en condiciones de vientos fuertes.

Se utilizaron tres diferentes métodos de captura: platos cebados, redes de mano y trampas cebadas. En todos los muestreos, se usaron redes de insectos de manija larga con mucho éxito, para recolectar mariposas a lo largo de los transectos. En el primer grupo de estudio, los platos fueron cebados con un atrayente y (fruta y solución de alcohol) fueron colocados a lo largo de las orillas de los caminos. Este último método no ayudó a capturar muchas mariposas, así que no se continuó utilizando en los siguientes muestreos. Durante la cuarta ronda de muestreo, las trampas automáticas cebadas para mariposas hechas de redes para mosquitos se utilizaron

para suplir las redes manuales. Las trampas se cebaron con fruta madura y se colgaron de los árboles alrededor de 3 a 5 metros sobre el suelo (Fotografía 3-1).

Estas trampas permitieron atrapar algunas especies que vuelan bajo el alcance de las redes manuales.

Una vez capturados los especímenes se inmovilizaron con una abrazadera firme en el tórax y se colocaron en sobres etiquetados. En el laboratorio, los especímenes fueron preservados, montados e identificados. La identificación se hizo con la ayuda de información (Chacón y Montero 2007; De Vries 1987, 1997) y la colección de referencia de Lepidóptera (por ejemplo, mariposas y polillas) en el Museo Fairchild de Invertebrados de la Universidad de Panamá. Una vez que se hubo identificado, las mariposas se donaron a la colección de referencia del museo.



Fotografía 3-1 Trampa Automática para Mariposas colgada de un Árbol

3.1.4 Mamíferos

Los mamíferos terrestres medianos a grandes (mayores de 1 kilogramo [kg]) fueron observados mediante cámaras remotas. Este método fue utilizado para determinar la presencia y abundancia relativa de las especies en el ADPa (Tobler et al. 2008). La

metodología de cámaras remotas se armonizó con el protocolo nacional de monitoreo de ANAM (ANAM 2008a) luego de iniciado el trabajo de campo.

En octubre del 2007, 10 cámaras digitales *Reconyx Silent Image* infrarrojas sensibles al movimiento se distribuyeron principalmente en las áreas dentro del ADP donde fue posible el acceso, tales como caminos y quebradas cercanas a los sitios de aterrizaje del helicóptero. Cada cámara se instaló en el tronco del árbol a 1.5 m del suelo. Se perforaron dos huecos en la cubierta de la cámara y se instalaron tornillos a través de la cubierta dentro del tronco. Los huecos se sellaron con silicona, sellador, tuercas metálicas y caucho para prevenir la infiltración de la lluvia. Se colocaron varios paquetes de gel secante dentro del cuerpo de la cámara para absorber la humedad (Fotografía 3-2).



Fotografía 3-2 Cámara Remota Instalada en un Tronco de Árbol

La vegetación dentro del campo de vista de la cámara (un radio de 120° y distancia de 10 m) se limpió con machete. Cada cámara tenía una tarjeta de memoria de dos gigabytes capaz de guardar hasta 2,000 imágenes y recibía su fuente de poder de ocho baterías AA de litio. Las estaciones de las cámaras remotas fueron cebadas con atrayentes con olor (aceite de cebo para felinos o aceite de vainilla) y carnada (fruta, mantequilla de maní, avena, tuna) para incrementar el éxito de la captura (Ricardo Moreno 2008, comunicación personal; Trolle y Key 2003).

Los datos de la cámara se recolectaban aproximadamente cada 4 semanas, dependiendo de la accesibilidad. Algunas cámaras fueron movidas periódicamente a nuevos sitios; un total de 17 localizaciones fueron estudiadas para un total de 2,688 días de operación de la cámara (Tabla 3-4; ver Mapa 13 del Anexo I).

3.2 ANÁLISIS DE DATOS

3.2.1 Diversidad de Especies

La diversidad de especies fue resumida para cada grupo de especies de acuerdo a los datos recogidos de las observaciones incluyendo los registros incidentales. En estudios biológicos y ecológicos, es raramente posible enumerar e identificar todas las especies dentro de un área dada (Chao 2005; Southwood y Henderson 2000); por lo tanto, se generaron curvas de acumulación de especies en el caso de anfibios y reptiles, aves y mariposas basadas en los datos de los muestreos de campo utilizando EstimateS, un programa que estima la diversidad de las especies en un área dada (Colwell 2005). Las curvas de acumulación de especies muestran la tasa a la cual se encuentran nuevas especies dentro de una comunidad y pueden ser extrapoladas para dar un estimado de la diversidad de las especies. La asíntota de la curva S_{max} , es el estimado de diversidad de las especies, como fuera calculado por la ecuación de Michaelis-Menten (Colwell y Coddington 1994):

$$S(n) = \frac{S_{max}n}{B + n}$$

Donde $S(n)$ es la cantidad acumulativa de especies encontradas como una función de alguna medida de n que es el esfuerzo invertido en encontrarlas y B es una constante ajustada. Adicionalmente, las curvas pueden utilizarse para evaluar que el inventario esté completo (ej., cuántas especies potenciales no fueron detectadas). La curva grafica la cantidad media de especies registradas en función del esfuerzo de muestreo (ej., cantidad de individuos recogidos o cantidad acumulativa de muestras). El análisis se basó en una unidad de muestreo de un día porque la distancia del transecto y el tiempo no eran consistentes para todos los muestreos para el caso de alguno de los grupos de especies. Esta falta de consistencia fue el resultado de diferentes factores, incluyendo variables de accesibilidad, terreno, cantidad apropiada de hábitat, altas cantidades de especies objetivo, condiciones climáticas, durante los muestreos y asuntos logísticos (por ejemplo, disponibilidad de helicóptero). No se calculó una curva de acumulación de especies para mamíferos porque el método de obtención de datos (cámaras remotas) no es apropiado para este análisis.

Tabla 3-4 Muestreo de Mamíferos Llevadas a Cabo en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 a 2009

Número de Identificación de la Cámara	Fechas de Muestreo	Días de Esfuerzo de Muestreo con Cámara	Hábitats Muestreados
1a	6 de octubre, 2007 a 19 de abril, 2008	196	sendero cercano al campamento
2a	6 de octubre, 2007 a 8 de mayo, 2008	215	bosque primario, curso de agua
3a	5 de octubre, 2007 a 26 de abril, 2008	204	bosque secundario, curso de agua
4a	7 de octubre, 2007 a 20 de enero, 2008	105	bosque secundario, curso de agua
5a	4 de octubre, 2007 a 18 de noviembre, 2007	45	bosque secundario, sendero cercano al campamento
6a	9 de octubre, 2007 a 30 de diciembre, 2007	82	bosque secundario, sendero cercano al campamento
7a	9 de octubre, 2007 a 11 de abril, 2008	185	Bosque Secundario, Curso De Agua
8a	9 de octubre, 2007 a 5 de febrero, 2009	485	bosque primario, sendero
9a	8 de octubre, 2007 a 31 de enero, 2008	115	bosque primario, cima de montaña
10a	9 de octubre, 2007 a 19 de octubre, 2007	10	bosque primario, cima de montaña
1b	19 de abril, 2008 a 15 de junio, 2008	57	bosque secundario, sendero cercano al campamento
2b	9 de mayo, 2008 a 28 de enero, 2009	294	bosque primario, cercado
3b	26 de abril, 2008 a 14 de julio, 2008	79	bosque primario, sendero
4b	20 de enero, 2008 a 2 de marzo, 2008	42	bosque primario, sendero
6b	25 de enero, 2008 a 26 de abril, 2008	92	bosque primario
4c	26 de mayo, 2008 a 7 de enero, 2009	226	bosque primario
6c	26 de abril, 2008 a 7 de enero, 2009	256	bosque primario, sendero
Total		2,688	

Nota: Los sufijos a, b y c se refieren a la primera, segunda y tercera ubicación para las cámaras que fueron movidas.

3.2.1.1 Especies Endémicas y Protegidas

Panamá es miembro de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Fauna y Flora Silvestres Amenazadas (CITES), un acuerdo internacional entre gobiernos que es administrado por el Programa Ambiental de las Naciones Unidas (PNUMA). Este acuerdo asegura que la supervivencia de los animales y plantas silvestres no se vea amenazada a través del comercio internacional (PNUMA 2009). La convención previene el comercio de especies raras o amenazadas, usando el siguiente criterio:

- Apéndice I – Las especies más amenazadas entre las especies incluidas por CITES. Se prohíbe el comercio internacional de las especies que se les otorga este rango debido a su estatus de protección o amenazada.
- Apéndice II – Especies que no están amenazadas de extinción actualmente, pero que pueden llegar a estarlo a menos que su tráfico se controle. El comercio internacional de estas especies puede requerir la emisión de un permiso de exportación.
- Apéndice III – Especies que ya están recibiendo protección o atención de otros países. Se solicita la cooperación de otros miembros para prevenir una futura disminución en la población.

Las especies en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN están clasificadas de acuerdo a los siguientes criterios (UICN 2001):

- **Extinta (EX)** – Cuando no hay evidencia de que quede ningún individuo luego de que se hayan dado suficientes muestreos en el hábitat conocido de una especie.
- **Extinto en su Hábitat Natural (EW)** – incluye especies que no subsisten en su hábitat natural, pero que sobreviven en cautiverio.
- **En Peligro Crítico (CR)** – especies que se considera enfrentan un riesgo extremadamente alto de extinción en su hábitat natural.
- **En Peligro (EN)** – especies cuyas cantidades se han reducido a niveles críticos o cuyos hábitats han experimentado una pérdida muy drástica, de manera que se consideran como en amenaza de extinción inminente.
- **Vulnerable (VU)** – especies en las cuales la mayoría o todas sus poblaciones han disminuido debido a la sobreexplotación, destrucción del hábitat u otras perturbaciones ambientales.
- **Casi Amenazada (NT)** – especies con pequeñas poblaciones en el mundo y que no están actualmente Extintas, En Peligro Crítico, En Peligro, ni Vulnerables, pero que están en riesgo de calificar para la categoría de en peligro en el futuro cercano.
- **Menor Preocupación (LC)** – especies extendidas y abundantes que han sido evaluadas y no califican para ninguna de las categorías anteriores.

- **Datos insuficientes (DD)** – se sospecha que la taxa pertenece a algunas de las categorías previamente mencionadas, pero no hay suficiente información disponible para confirmar una evaluación.

Las categorías nacionales de protección para Panamá del ANAM, incluyen especies en peligro crítico (CR), en peligro (EN), vulnerables (VU), de menor riesgo (LR), y con datos insuficientes (DD) (ANAM 2008b). El criterio para estas categorías sigue a aquél descrito anteriormente en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Panamá ha colocado generalmente especies que están en los Apéndices I, II, III de CITES (PNUMA 2008) en una categoría de protección más conservadora que la de UICN.

Especies que están en las categorías en peligro crítico, en peligro, vulnerables, casi amenazadas y/o están en los Apéndices I o II serán las categorías claves reportadas en los resultados de la evaluación de esta línea base. Se discutirán las especies del Apéndice III en caso se aplique a Panamá.

3.2.1.2 Especies Endémicas y Protegidas Potenciales

Las especies endémicas (es decir, especies que se encuentran únicamente en Panamá) y especies protegidas a nivel nacional que pueden presentarse en el AEEE se compilaron con base en los Anexos 1 a 4 de la Resolución No. AG-0051 (ANAM 2008b). De acuerdo a la ley 41, establecida en 1998 a través del Artículo 120, ANAM es la organización independiente que controla y protege especies de flora y fauna en Panamá. Los mapas de distribuciones de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (UICN 2008b) fueron consultados para determinar cuáles especies endémicas y protegidas a nivel nacional se encontraban dentro los límites del AEEE. Si los mapas de distribución de UICN no estuvieron disponibles para alguna especie, se consultaron guías de campo y la información científica disponible. Si no se pudo obtener el rango de información para alguna especie de alguna de estas fuentes, entonces esa especie fue tratada conservadoramente como si tuviera el potencial de presentarse en el AEEE.

3.2.1.3 Especies Endémicas y Protegidas Observadas

Las especies endémicas nacionales, las especies protegidas internacionalmente por UICN y CITES, y las protegidas nacionalmente por ANAM se resumieron para cada grupo, para todas las especies observadas en los muestreos o incidentalmente.

Abundancia Relativa

La abundancia relativa de especies fue determinada para las especies endémicas y protegidas observadas durante los trabajos de campo, llevados a cabo en el ADPA para proveer un punto de referencia para la evaluación de los cambios relacionados con el Proyecto. La abundancia relativa se calculó como la cantidad total de animales

observados en muestreos formales para cada especie, dividida entre el nivel de esfuerzo realizado durante el muestreo del respectivo grupo animal (por ejemplo, días de cámara u horas de transecto). Ya que no hay nivel de esfuerzo asociado con observaciones incidentales, dichos registros no fueron incluidos en el cálculo de abundancia relativa.

3.2.2 Especies de Interés

Las especies de fauna que se tratarán como de interés (EdI) en este Estudio de Impacto Ambiental y Social (EslA) fueron seleccionadas siguiendo los siguientes criterios o parámetros: 1) las que se presumen como endémicas en el ADPa (especies que son potencialmente nuevas para la ciencia y que actualmente sólo se conoce su presencia en el ADPa); 2) especies que actualmente están listadas como en peligro o en peligro crítico por ANAM (ANAM 2008b) o UICN (UICN 2008b); 3) especies para las cuales las actividades del Proyecto causarían algún cambio en los valores de la población haciendo que sobrepasen el umbral y alcancen las categorías de en peligro o en peligro crítico; y 4) las especies ecológicamente significativas identificadas como culturalmente importantes en el informe de la línea base Socioeconómica (Anexo XX). Esto es consistente con el Párrafo 9 del Estándar de Desempeño (ED) 6 de la Corporación Financiera Internacional (CFI), el cual define que hábitat crítico incluye:

...el hábitat que se requiere para la supervivencia de especies en peligro o en peligro crítico; áreas de especial importancia para las especies endémicas o de alcance restringido;... [y] áreas con formaciones únicas de especies o [áreas] que se encuentran asociadas con procesos evolutivos claves o proveen servicios ecosistémicos clave... (CFI 2006).

Las EdI (entiéndase en este documento todas aquellas especies que caen en cualquiera de las 4 categorías mencionadas en el párrafo anterior) fueron resumidas para cada grupo animal. Estas especies pueden utilizarse para evaluar el impacto potencial del Proyecto y proveer un enfoque para la mitigación y monitoreo del plan de manejo ambiental. Las observaciones de fauna en muestreos llevados a cabo en el ADPa están enfocadas en las EdI. Los resultados obtenidos de estos muestreos permitirán futuras comparaciones entre la presencia y la abundancia relativa de EdI en áreas protegidas con lo que se encontró en el ADPa.

3.2.3 Especies Indicadoras

Se seleccionaron especies de animales potencialmente indicadores para el Proyecto con base en: estatus regulatorio, importancia socioeconómica, vulnerabilidad y disponibilidad de información. Las especies de fauna ecológicamente significativas incluyen aquellas que ocupan una posición importante dentro de la cadena alimenticia

de una comunidad (depredador primario). Las especies de animales ecológicamente vulnerables incluyen aquellas que tienen requerimientos que las hacen particularmente sensitivas a los cambios (por ejemplo, que ocupan hábitats especializados). Las especies de animales que fueron consideradas económicamente relevantes para utilizarse como especies indicadoras son aquellas que se sabe que son cazadas por los moradores del área y por eso son susceptibles de ser identificadas como especies de alta vulnerabilidad por los habitantes de la comunidad. Las especies indicadoras también deberían ser relativamente comunes en el ADPa, de modo que una cantidad suficiente pueda ser detectada durante los subsecuentes programas de monitoreo para evaluar cambios en la abundancia y la distribución.

La selección de las especies indicadoras de fauna será discutida con la ANAM, por lo tanto, las especies indicadores señaladas en este documento sólo deben ser consideradas como preliminares.

3.3 CONTROL DE CALIDAD

Los datos fueron registrados en la hoja de datos de campo durante cada muestreo. Al final de cada muestreo los datos fueron revisados por alguien diferente del registrador de datos para asegurarse de que los datos estuvieran completos, legibles y correctamente anotados. Algunos datos de algunas especies no pudieron ser registrados hasta que las especies fueron identificadas, por medio de especímenes recolectados, ya sea en el campo o en el laboratorio. Las hojas de datos fueron fotocopiadas o escaneadas para efectos de soporte. Todas las coordenadas, los transectos grabados en el GPS y las fotografías se descargaban diariamente o tan pronto las computadoras estuvieran disponibles.

Los grupos de datos fueron revisados en busca de inconsistencias y errores antes de ser analizados. El estatus Nacional y el endemismo fueron revisados a la luz de la Resolución AG-0051-2008 Anexos 1 a 4 (ANAM 2008b). Los listados de UICN se confirmaron con la Lista Roja de 2008 de UICN (UICN 2008b) y los listados CITES de los Apéndices CITES I, II y III (PNUMA 2008). La escritura y sinónimos de nombres científicos fueron estandarizados utilizando UICN (2008). Las fuentes de nombres comunes fueron UICN (2008b) y ANAM (2008b). Se utilizaron las siguientes fuentes para especies que no estaban ni en las lista de UICN ni en las de ANAM:

- anfibios y reptiles: Ibáñez et al. (1999), Köhler (2003) y Savage (2002);
- aves: Ridgely y Gwynne (1992);
- mariposas: Mielke (2004), Callaghan y Lamas (2004), Lamas (2004), Lamas et al. (2004) y Robbins y Lamas (2004); y
- mamíferos: Wainwright (2007).

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 4-1 resume resultados de la diversidad, endemismo y de las especies protegidas a nivel nacional para todas los animales observados en el ADPa, incluyendo aquellas especies registradas incidentalmente, y compara estos valores con lo que puede ocurrir en el AEEE. Los resultados para cada grupo de especies se presentan en detalle en las siguientes secciones.

Tabla 4-1 Comparación de los Resultados de Diversidad, Endemismo Nacional y Listados Nacionales para Especies Observadas en el ADPa con Especies Potenciales en el AEEE

Grupos de Especies	Diversidad		Endemismo		Listado	
	Observada ^(a)	Potencial ^(b)	Observada	Potencial ^(c)	Observada ^(a)	Potencial ^(c)
Anfibios ^(d)	56(5)	160	6	5	6(1)	13
Reptiles ^(d)	47(10)		0	2	7(2)	22
Aves	295(15)	331	1	1	47(5)	112
Mariposas	162(66)	277	0	0	0	0
Mamíferos	19(9)	n/a	0	4	8(3)	20

(a) Cantidad de especies detectadas durante las observaciones de campo con hallazgos incidentales entre paréntesis.

(b) Con base en la curva de acumulación de especies (Colwell 2005) generados por los datos de observaciones de campo; curva no calculada para los mamíferos. .

(c) ANAM 2008b.

(d) Valores solamente para las especies endémicas que representan registros confirmados y especies no descritas. Algunas especies solo pudieron ser identificadas como parte de un género (nombre genérico) que incluye especies endémicas o protegidas, así como otras especies no-protegidas.

Nota: n/a = no aplicable.

4.1 ANFIBIOS Y REPTILES

Panamá es conocida por su diversidad de clima y topografía (Myers y Duellman 1982) la cual puede dar lugar a la más diversa herpetofauna (anfibios y reptiles) en Centro América. Se han documentado más de 229 especies de reptiles y 176 especies de anfibios en Panamá. (Ibáñez et al. 2001).

La mayoría de los estudios de herpetofauna se han conducido al este del área del Proyecto hacia el centro de Panamá en la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá y en el área del Copé. Se han llevado a cabo pocos estudios sobre herpetofauna en la provincia de Colón y se sabe muy poco respecto a la composición de las especies en

esta área. Se hizo un censo de anfibios y reptiles para una evaluación ecológica rápida (EER) en el área de la concesión minera de MPSA (Petaquilla EER) en 1996. Durante este muestreo se documentó un total de 23 especies de anfibios y 18 especies de reptiles, mediante observaciones directas de campo y entrevistas a habitantes locales (ICF Kaiser 1996). También se muestrearon anfibios y reptiles para el Estudio de Impacto Ambiental de Molejón (EIAM). Durante estos muestreos se encontró un total de 43 especies de anfibios y 58 especies de reptiles (Consultores Ecológicos Panameños, S.A. [CEPSA] 2006, 2007). Más recientemente, se estudiaron anfibios y reptiles en la EER de ANCON. Se documentó un total de 18 especies de anfibios y 25 especies de reptiles durante los muestreos de campo o mediante entrevistas a moradores del área (Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza [ANCON] 2008).

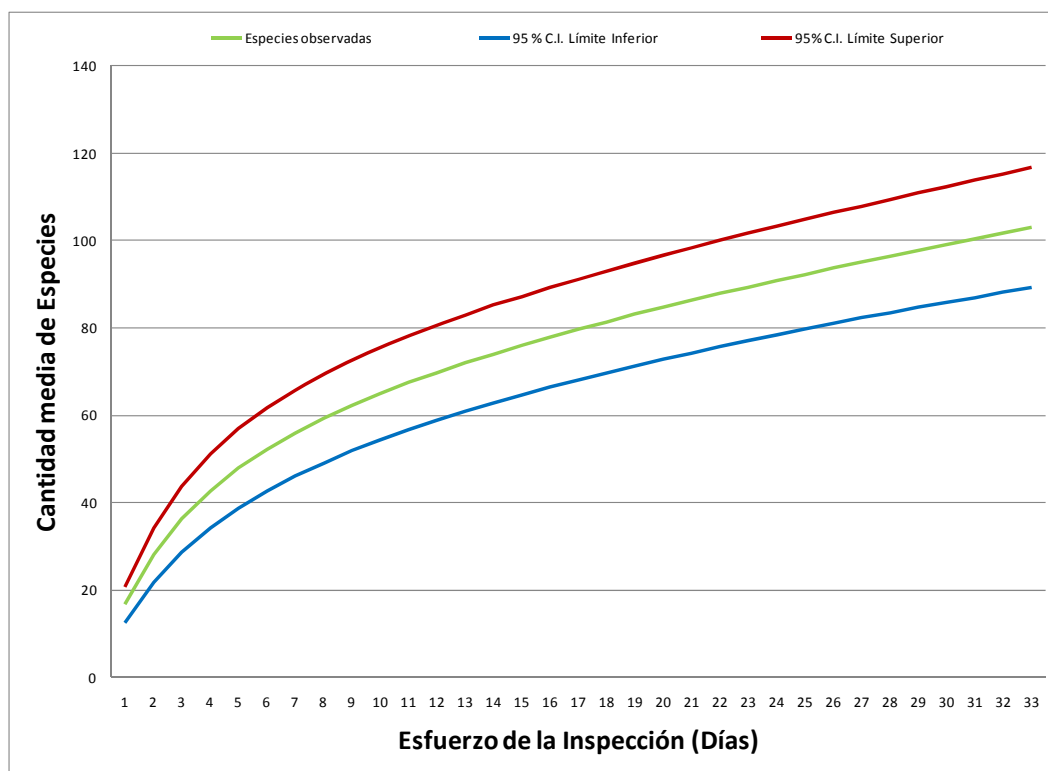
4.1.1 Diversidad de las Especies

Durante seis series de muestreos de herpetofauna llevadas a cabo en el 2007 y el 2008 se registraron 56 especies de anfibios y 47 especies de reptiles en el ADPa. La curva de acumulación (Colwell 2005) generada por estos datos se amplía hacia una asíntota estimada de aproximadamente 160 especies (Figura 4-1). Las 103 especies de anfibios y reptiles documentados durante los muestreos de campo representan el 64 por ciento de la diversidad estimada de especies. Es probable que las observaciones de campo subestimaran la diversidad de especies de reptiles debido a que la mayoría de los miembros de este grupo animal no vocalizan durante la estación de apareamiento, como lo hacen muchos anfibios. En el Apéndice A se incluye una lista completa de las especies de anfibios y reptiles registrados durante los muestreos en el ADPa.

Se documentaron incidentalmente dentro del ADPa cinco especies de anfibios y diez especies de reptiles adicionales que no se observaron durante los muestreos formales de herpetofauna. Esto incluye observaciones de especies solamente clasificadas hasta género. Todos los registros incidentales de herpetofauna detectados en el ADPa son incluidos en el Apéndice B.

La diversidad de especies observada incluyendo todos los registros formales e incidentales para anfibios y reptiles, en el ADPa (61 y 57, respectivamente; Tabla 4-1) excede lo reportado por el EER de Petaquilla (ICF Kaiser 1996) y EER de ANCON (ANCON 2008). La diversidad total de anfibios, también excede lo reportado por el EIAM (CEPSA 2006, 2007). El total de diversidad de especies de reptiles difícilmente es equivalente al EIAM y al de este estudio.

Figura 4-1 Curva de Acumulación para Anfibios y Reptiles en el ADPa



Nota: C.I. = Intervalo de Confianza

4.1.2 Especies Endémicas y Protegidas

4.1.2.1 Anfibios

Potencial

De las 48 especies de anfibios que están protegidas en Panamá por ANAM (ANAM 2008b), 13 pueden presentarse dentro de la AEEE con base en los mapas de distribución de la Lista Roja de Especies Amenazadas de UICN (UICN 2008b). De éstas, tres fueron encontradas durante las EER de Petaquilla y de ANCON (ICF Kaiser 1996; ANCON 2008) y seis fueron encontradas durante el EIAM (CEPSA 2006, 2007). Hay 15 especies de anfibios que son endémicas en Panamá (ANAM 2008b), y cinco de éstas pueden presentarse en el AEEE. Esto sugiere que la AEEE es un área de endemismo relativamente bajo para este taxón. De estas cinco especies endémicas, dos fueron encontradas durante el EIAM, la rana venenosa vicentei (*Oophaga vicentei*) y la rana dorada (*Atelopus zeteki*) (CEPSA 2006, 2007). La EER de ANCON también encontró la rana venenosa vicentei (ANCON 2008). La EER de Petaquilla (ICF Kaiser, 1996) encontró una especie desconocida de anfibio que está en un género que contiene una especie endémica. Todas las especies de anfibios listados a nivel

nacional pueden presentarse en el AEEE, y ya sea que estén registradas durante la EER de Petaquilla, EIAM, de ANCON o el presente estudio; se presentan en el Apéndice C.

Observaciones

De las 61 especies de anfibios detectados en el ADPa, dos son endémicas para Panamá y cuatro se asume que son endémicas para el ADPa (Tabla 4-2). Once de las especies de anfibios observadas en el ADPa están en las listas de ANAM (2008b), UICN (2008b) o CITES (PNUMA 2008) (Tabla 4-2). Todas las observaciones de anfibios endémicos y listados se muestran en la Figura 4-2.

Una rana (*Craugastor ranoides*) registrada durante los muestreos, está en peligro a nivel nacional y está listada internacionalmente como en peligro crítico (Fotografía 4-1). Esta especie fue previamente incluida en el género *Eleutherodactylus*. Su población ha decrecido a nivel mundial en un estimado del 80 por ciento, probablemente debido a la chytridiomycosis, una enfermedad infecciosa (UICN 2008b). Otras dos especies de rana detectadas en los muestreos (*Pristimantis caryophyllaceus* y *Pristimantis pardalis*) están listadas como casi en peligro por UICN (2008b). El descenso de la población de ambas especies está ocurriendo debido a la combinación de chytridiomycosis y la pérdida de su hábitat (UICN 2008b).

La rana venenosa vicentei (*Oophaga vicentei*) está listada a nivel nacional como en peligro (ANAM 2008b) y fue una de las especies de rana encontradas que es endémica en Panamá. Debido a su naturaleza arbórea, esta especie es difícil de estudiar. Se ha registrado, anteriormente, en el Parque Nacional General Omar Torrijos en Panamá, pero está categorizada con datos insuficientes por UICN (2008b) porque su rango global no se conoce.

Se registraron cuatro especies adicionales de ranas (*Dendrobates auratus*, *Phyllobates lugubris*, *Ranitomeya minuta* y *Silverstoneia nubicola*) durante los muestreos en el ADPa. Las primeras tres especies están en el Apéndice II de CITES (PNUMA 2008) y están listadas a nivel nacional como vulnerables; y están listadas con menor preocupación por UICN debido a su distribución relativamente amplia, grado de tolerancia a la modificación de su hábitat y poblaciones que se presumen grandes. La cuarta especie de rana venenosa, *Silverstoneia nubicola*, está listada como casi amenazada por UICN porque sus poblaciones están en descenso significativo hacia el oeste de su territorio y es probable que esto continúe hacia el este de su territorio (UICN 2008b).

Tabla 4-2 Especies de Anfibios Endémicas y Protegidas Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 a 2009

Nombre Científico	Nombre Común	Especie Endémica ^(a)	Especies Protegida en			Cantidad ^(d)	Abundancia Relativa ^(e)
			Nacional ^(a)	UICN ^(b)	CITES ^(c)		
<i>Atelopus varius</i>	rana arlequín	si	EN	EN	–	4	0.03
<i>Bolitoglossa</i> sp.	salamandra	*	*	*	–	1	0.00
<i>Craugastor ranoides</i>	rana	no	EN	CR	–	8	0.05
<i>Craugastor</i> sp. 1 (grupo <i>fitzingeri</i>) ^(f)	rana	si ^(g)	–	–	–	3	0.02
<i>Dendrobates auratus</i>	rana venenosa verde y negra	no	VU	LC	Ap II	87	0.23
<i>Diasporus</i> sp. 1 (grupo <i>diastema</i>) ^(f)	rana	si ^(g)	–	–	–	20	0.13
<i>Diasporus</i> sp. 2 (grupo <i>diastema</i>) ^(f)	rana	si ^(g)	–	–	–	63	0.40
<i>Diasporus</i> sp. 3 (grupo <i>diastema</i>) ^(f)	rana	si ^(g)	–	–	–	22	0.14
<i>Eleutherodactylus</i> sp.	rana	*	*	*	–	1	0.00
<i>Gastrotheca cornuta</i>	rana cornuda	no	–	EN	–	1	0.01
<i>Oophaga pumilio</i>	rana flecha roja y azul	no	VU	LC	Ap II	3	0.00
<i>Oophaga vicentei</i>	rana venenosa vicentei	si	EN	DD	Ap II	68	0.44
<i>Phyllobates lugubris</i>	sapo venenoso	no	VU	LC	Ap II	14	0.09
<i>Pristimantis caryophyllaceus</i>	rana	no	–	NT	–	19	0.12
<i>Pristimantis pardalis</i>	rana	no	–	NT	–	23	0.15
<i>Ranitomeya minuta</i>	rana venenosa ventriazul	no	VU	LC	Ap II	28	0.18
<i>Silverstoneia nubicola</i>	rana venenosa	no	–	NT	–	2	0.01

^(a) ANAM 2008b; EN = en peligro; VU = vulnerable.

^(b) UICN 2008b; CR = en peligro crítico; DD = datos insuficientes; EN = en peligro; LC = menor preocupación; NT = casi amenazada.

^(c) PNUMA 2008; Ap II = Apéndice II.

^(d) Incluye especies detectadas durante los muestreos de campo e incidentalmente.

^(e) Cantidad por transecto- hora; Cantidad de individuos detectados durante los muestreos de campo divididas entre el total de de horas de esfuerzo de un transecto (153.8 horas). La abundancia relativa es 0.00 para especies que solamente fueron encontradas incidentalmente

^(f) especies no descritas y que pueden ser nuevas para la ciencia.

^(g) Se asume que son endémicas en el ADPa si son nuevas para la ciencia.

Notas * = especies dentro del género están protegidas y /o son endémicas en Panamá; – = no evaluados.



Fotografía 4-1 Rana (*Craugastor ranoides*), una Especies Protegida Nacional e Internacionalmente

La rana arlequín (*Atelopus varius*), otra especie endémica encontrada en el ADPa, está listada como en peligro a nivel nacional (ANAM 2008b) e internacionalmente (UICN 2008b). Esta especie fue encontrada o fue conocido su espacio vital; de todos modos se cree que se presenta más ampliamente en Panamá (UICN 2008b). Aunque la rana arlequín puede ser localmente común en algunas áreas, está listada como en peligro debido a su distribución, fragmentada y continuo descenso en la extensión y calidad de su hábitat boscoso (UICN 2008b).

Se registró una rana cornuda (*Gastrotheca cornuta*) durante el muestreo en el ADPa. Esta rana, listada internacionalmente como en peligro (UICN 2008b), ya no se encuentra en Costa Rica ni al occidente de Panamá por desapariciones que se han asociado con chytridiomycosis. Esta enfermedad, combinada con una pérdida extensiva del hábitat también puede haber contribuido a la disminución sustancial de esta especie en Ecuador. Se cree que la especie está decreciendo en Colombia también, pero la tendencia de la población en el Oriente de Panamá es desconocida (UICN 2008b).

Se encontraron cuatro especies de ranas desconocidas durante los muestreos llevadas a cabo en el ADPa; una es del género *Craugastor* (grupo *fitzingeri*) (Fotografía 4-2) y tres son del género *Diasporus* (grupo *diastema*). Estas especies permanecen actualmente sin descripción, y pueden ser nuevas para la ciencia y se asume que son endémicas en el ADPa. El Círculo Herpetológico de Panamá y el Dr. Andrew J.

Crawford, investigador Postdoctoral en el Instituto de Investigaciones Tropicales Smithsonian, están describiendo estas nuevas especies actualmente.



Fotografía 4-2 Rana (*Craugastor* sp. 1 [grupo *fitzingeri*]), una Especie no Descrita que Puede ser Endémica y Nueva para la Ciencia

De las especies adicionales de anfibios observadas incidentalmente dentro del ADPa, una especie, la rana flecha roja y azul (*Oophaga pumilio*), está protegida nacional e internacionalmente. La rana flecha roja y azul se considera vulnerable en Panamá (ANAM 2008b) y está en el Apéndice II de CITES (PNUMA 2008). Aunque está distribuida ampliamente en América Central, esta especie muestra un color significativo y un patrón de polimorfismo entre las poblaciones en el archipiélago de Bocas del Toro, en Panamá (Summers et al. 1997). Estas variables de colores son particularmente susceptibles a la sobre-recolección para el comercio de mascotas y pérdida del hábitat resultante del desarrollo del turismo UICN 2008b). El *Eleutherodactylus* sp. no pudo identificarse hasta especie, pero este género contiene una especie que es endémica en Panamá (ANAM 2008b), y está listada como en peligro por ANAM (2008b) y UICN (2008b). Adicionalmente, la salamandra (*Bolitoglossa* sp.) no pudo ser identificada hasta especie y este género contiene seis especies protegidas por ANAM (2008b), una especie endémica en Panamá (ANAM 2008b) y ocho especies protegidas por UICN (2008b). Estos registros incidentales han sido incluidos en la Tabla 4-2 y la Mapa 14 del Anexo I.

Abundancia Relativa

La abundancia relativa de especies endémicas y protegidas observada en muestreos formales llevadas a cabo en el ADPa oscilaban entre 0.01 y 0.44 observaciones por hora (Tabla 4-2). La rana venenosa vicentei, seguida por una rana no descrita (*Diasporus sp2*), fueron las especies protegidas y endémicas detectadas con más frecuencia.

4.1.2.2 Reptiles

Potencial

De las 65 especies de reptiles protegidas en Panamá por ANAM (ANAM 2008b), 22 pueden presentarse dentro de la AEEE basados en Köhler (2003) y los mapas de distribución de la lista Roja de Especies Amenazadas de UICN (UICN 2008b). De estas, tres fueron encontradas durante el EER de Petaquilla (ICF Kaiser 1996), cinco fueron encontradas durante el EIAM (CEPSA 2006, 2007) y una durante al EER de ANCON (ANCON 2008). Hay 17 especies de reptiles que son endémicas en Panamá (ANAM 2008b), y solamente dos se presentan en el AEEE. Esto sugiere que la AEEE no es un área de alto endemismo para este taxón. Ninguna de estas dos especies endémicas se encontró durante el EER de Petaquilla, el EIAM, o el EER de ANCON (ICF Kaiser 1996; CEPSA 2006, 2007; ANCON 2008). Todas las especies endémicas y protegidas a nivel nacional que pueden presentarse en la AEEE y ya sea que se registraran durante el EER de Petaquilla, EIAM, EER de ANCON, o el presente estudio, se muestran en el Apéndice C.

Observaciones

De las 57 especies de reptiles detectadas en el ADPa, ninguna es endémica en Panamá (Tabla 4-3). Once de las especies de reptiles observadas en el ADPa están protegidas por ANAM (2008b), UICN (2008b) o CITES (PNUMA 2008) (Tabla 4-3). Todas las observaciones de reptiles listados se muestran en la Mapa 14 del Anexo I.

Dos culebras (*Sibon annulatus* y *Urotheca pachyura*; Fotografía 4-3 y 4-4, respectivamente) documentadas durante los muestreos llevadas a cabo en el ADPa están protegidas a nivel nacional como en peligro crítico (ANAM 2008b). También se encontraron dos especies de serpientes coral (*Micrurus clarki* y *Micrurus stewarti*) durante los muestreos que están protegidas a nivel nacional como en peligro (ANAM 2008b). El resto de los reptiles listados registrados en el ADPa durante los muestreos de herpetofauna tienen el estatus de vulnerables a nivel nacional (ANAM 2008b). La tortuga jicotea (*Trachemys scripta*) también está protegida a nivel internacional como una especie de bajo riesgo/casi amenazada y el caimán (*Caiman crocodilus*) como una especie de bajo riesgo/ menor preocupación (UICN 2008b). El caimán y la iguana verde (*Iguana iguana*) están en el Apéndice II de CITES (PNUMA 2008).

Tabla 4-3 Especies Endémicas y Protegidas de Reptiles Observados en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2009

Nombre Científico	Nombre Común	Especie Endémica ^(a)	Especies Protegida en			Cantidad ^(d)	Abundancia Relativa ^(e)
			Nacional ^(a)	UICN ^(b)	CITES ^(c)		
<i>Anolis sp.</i>	lagartija	*	*	–	–	2	0.00
<i>Boa constrictor</i>	boa constrictor	no	VU	–	Ap II	1	0.00
<i>Caiman crocodilus</i>	caimán	no	VU	LR/LC	Ap II	4	0.02
<i>Corallus annulatus</i>	boa arborícola anillada	no	–	–	Ap II	2	0.00
<i>Diploglossus monotropis</i>	lagartija caimán	no	CR	–	–	1	0.00
<i>Geophis sp.</i>	serpiente común de tierra	*	*	*	–	1	0.01
<i>Iguana iguana</i>	iguana verde	no	VU	–	Ap II	1	0.01
<i>Micrurus clarki</i>	serpiente coral de Clark	no	EN	–	–	1	0.01
<i>Micrurus stewarti</i>	serpiente coral Panameña	no	EN	–	–	2	0.01
<i>Rhinoclemmys funerea</i>	tortuga jicotea negra	no	–	LR/NT	–	2	0.00
<i>Sibon annulatus</i>	culebra caracolera anillada	no	CR	–	–	1	0.01
<i>Trachemys scripta</i>	tortuga jicotea	no	VU	LR/NT	–	2	0.01
<i>Urotheca pachyura</i>	culebra cola de vidrio	no	CR	–	–	1	0.01

(a) ANAM 2008b; CR = En peligro crítico; EN = En peligro; VU = Vulnerable.

(b) UICN 2008b; LC = Menor preocupación; LR = De Menor Riesgo; NT = Casi amenazada.

(c) PNUMA 2008; Ap II = Apéndice II.

(d) Incluye especies detectadas durante las observaciones en campo e incidentales.

(e) Cantidad por transecto-hora; cantidad de individuos detectados durante las observaciones de campo divididos entre el total de cantidad de horas-esfuerzo por transecto (153.8 horas). La abundancia relativa es de 0.00 para las especies que solamente se encontraron incidentalmente.

Notas: * = Las especies dentro del género están protegidas y/o son endémicas en Panamá; – = no evaluados.



Fotografía 4-3 Culebra Caracolera Anillada (*Sibon annulatus*), una Especies Protegida a Nivel nacional



Fotografía 4-4 Culebra Cola de Vidrio (*Urotheca pachyura*), una Especies Protegida a Nivel Nacional

La serpiente de tierra común (*Geophis* sp.) no pudo ser identificada hasta especie, pero este género contiene una especie endémica en Panamá (*G. nigroalbus*) que está protegida como en peligro crítico por ANAM (2008b).

De las especies adicionales de reptiles observadas incidentalmente dentro del ADPa, tres especies confirmadas (boa constrictor [*Boa constrictor*], lagartija caimán [*Diploglossus monotropis*] y tortuga jicotea negra [*Rhinoclemmys funerea*]) están protegidas a nivel nacional (ANAM 2008b) o internacionalmente (UICN 2008b). La boa constrictor también está en el Apéndice II de CITES (PNUMA 2008). La sobre-recolección para el comercio de mascotas y persecución directa, han afectado algunas poblaciones de boa constrictor. La caza (por su piel, carne y partes del cuerpo), pérdida de hábitat y mortalidad en los caminos, también ha contribuido a la reducción de las poblaciones (Lindemann y Harding 2009). La boa arborícola anillada (*Corallus annulatus*) también fue registrada en los ADPa; esta especie está en el Apéndice II de CITES (PNUMA 2008). Adicionalmente, la *Anolis* sp. no pudo ser identificada hasta especie, pero este género contiene cinco especies protegidas por ANAM, tres de las cuales son endémicas en Panamá (ANAM 2008b). Estos registros incidentales se han incluido en la Tabla 4-3 y Mapa 14 del Anexo I.

Abundancia Relativa

La abundancia relativa de las especies de reptiles protegidas, oscilaban entre 0.01 y 0.02 (Tabla 4-3). El caimán fue la especie protegida encontrada con más frecuencia.

4.1.3 Valor Ecológico

Los reptiles y anfibios desempeñan roles esenciales como depredadores (regulan las poblaciones de insectos y plagas en los cultivos, o los que transmiten enfermedades) y como presas (fuente de alimento para una gama de depredadores). Los anfibios se consideran indicadores sensibles de la salud del ambiental y poblaciones en descenso pueden indicar un ecosistema comprometido. Lo contrario también es verdad: la disminución de anfibios en un ecosistema saludable por lo demás, indica que ese ecosistema puede estar en riesgo de llegar a estar comprometido (Gascon et al. 2007).

4.1.4 Valor Socioeconómico

En Panamá, los anfibios y reptiles se utilizan como fuente de alimento (iguana verde), sus pieles se utilizan para producir artículos de cuero y son comercializados internacionalmente en el tráfico de mascotas exóticas (ranas venenosas). Muchas de las especies de anfibios y reptiles de Panamá son valiosas para el intercambio comercial y están reguladas bajo CITES (PNUMA 2008).

4.1.5 Amenazas Potenciales y Preocupaciones de Conservación

La mayor amenaza para la mayoría de la herpetofauna es la destrucción de los bosques primarios, especialmente de los bosques de selvas tropicales, los cuales contienen la mayor reserva de biodiversidad de anfibios del planeta. (Santos et al. 2009). Las mayores causas de deforestación son el desarrollo agrícola, los cultivos ilegales, la tala y los asentamientos humanos (UICN 2008b). La mayoría de las especies de herpetofauna que se presentan en el ADPa dependen ya sea de los bosques de selva tropical primarios o de bosques de galería. Algunos, como la rana venenosa ventriazul, pueden presentarse en bosques secundarios maduros, pero pocas especies se encuentran en hábitats degradados.

Como las áreas forestales naturales se fragmentan, las poblaciones se vuelven más aisladas y la probabilidad de reproducción exitosa sostenida y dispersión genética decrece (Molles 2002). Panamá juega un rol particularmente importante en el mantenimiento de la conectividad del hábitat debido a su posición única como puente entre América Central y América del Sur (Savage 1982). El ADPa contiene una gran proporción de bosques de selva tropical primario intacto en relación al resto de Panamá (informe de la Línea Base de flora; Anexo XII).

El cambio climático puede amenazar a las especies de anfibios y reptiles por una gran variedad de razones, incluyendo la reducción del hábitat y la abundancia de las presas (Gascon et al. 2007). Investigaciones recientes sugieren que el cambio climático podría alterar las proporciones de sexo para especies que la determinación del sexo dependiente de la temperatura, lo cual ocurre cuando la temperatura del ambiente controla el sexo de un organismo (Huey y Janzen 2008). Este es un proceso común en muchas especies de reptiles (ej., tortuga jicotea) y el calentamiento continuo podría resultar en nidadas totalmente femeninas o totalmente masculinas (Huey y Janzen 2008). El cambio climático puede colocar en mayor riesgo a especies que no están equipadas para manejar temperaturas en ascenso. Los modelos predicen que las temperaturas en los trópicos se incrementarán entre 2 y 3 grados Celsius debido al cambio climático. Aunque es poco en relación con el incremento predicho de al menos 6 grados en latitudes más altas, las especies tropicales pueden no ser capaces de tolerar ningún cambio de temperatura, ya que se han adaptado a ambientes sin fluctuaciones significativas de temperatura (Deutsch et al. 2008).

Estudios también sugieren que las tendencias al calentamiento pueden estar causando disminuciones de anuros en Centro América y alrededor del mundo como resultado de una enfermedad infecciosa causada por el hongo chytridiomycete (chytrid), *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bosch et al. 2006). Chytrid se asocia con 43 especies de anfibios en disminución en siete países de América Latina, y al menos 93 especies alrededor del mundo (Gascon et al. 2007). Dentro del ADPa, especies de ranas (p. ej.,

Craugastor ranoides, *Pristimantis caryophyllaceus* y *P. pardalis*) pueden ser afectadas por esta enfermedad (UICN 2008b). De todos modos, la enfermedad prevalece a mayores elevaciones que las del área del Proyecto, ya que el hongo tiende a esparcirse más rápido en áreas frescas y húmedas. La incidencia y patrón de esparcimiento de la enfermedad ha demostrado variar de región en región (Bosch et al. 2006).

La sobreexplotación de las especies de anfibios en el mercado comercial (ej., ranas venenosas) afecta sus poblaciones porque la cantidad y proporción en la cual estas especies son eliminadas son mayores que las densidades y proporciones naturales de reproducción. Aproximadamente 18,500 especímenes de ranas verdes y negras se reportaron en el mercado comercial de 1991 a 1996 (UICN 2008b).

Cambios en la calidad del agua, específicamente acidificación de la lluvia, contaminación química y otros cambios ambientales como el incremento de la intensidad de la luz ultravioleta son preocupantes para especies que requieren agua clara corriente para su reproducción (ej., rana venenosa).

4.1.6 Especies de Interés

Con base en los criterios descritos en la Sección 3.2.3., 12 especies de anfibios y ocho especies de reptiles fueron identificadas como EdI para el Proyecto. Estas especies, y los criterios para su selección como EdI, se muestran en la Tabla 4-4. Como se mencionó anteriormente, los resultados de los muestreos de fauna que está realizando MPSA en el AEEE permitirán futuras comparaciones entre la presencia y abundancia relativa de estas EdI en áreas protegidas con lo que se encontró en el ADPa.

4.1.7 Especies Indicadoras

El indicador seleccionado para el grupo de herpetofauna es la diversidad de anfibios. Los anfibios son conocidos como indicadores ambientales (Condit et al. 2001; Welsh y Ollivier 1998) y muchas especies encontradas en el ADPa están protegidas por agencias reguladoras. Adicionalmente, algunas especies en el ADPa están en riesgo de sobre explotación (ej., ranas venenosas). Los anfibios también son de fácil estudio y muchas especies se detectaron comúnmente en el ADPa. La diversidad de anfibios es un indicador que ha sido seleccionado por el AEEE (ANCON 2008).

Tabla 4-4 Especies de Interés de Anfibios y Reptiles Seleccionadas para el ADPa

Nombre Científico	Nombre Común	Criterio de Selección
Anfibios		
<i>Atelopus varius</i>	rana arlequín	en peligro
<i>Craugastor ranoides</i>	rana	en peligro y en peligro crítico
<i>Craugastor</i> sp. 1 (grupo <i>fitzingeri</i>)	Rana	especie que pueden ser nuevas para la ciencia y se asume endémica en el ADP
<i>Diasporus</i> sp. 1 (grupo <i>diastema</i>)	Rana	especie que pueden ser nueva para la ciencia y se asume endémicas en el ADP
<i>Diasporus</i> sp. 2 (grupo <i>diastema</i>)	Rana	especie que puede ser nueva para la ciencia y se asumen endémicas en el ADP
<i>Diasporus</i> sp. 3 (grupo <i>diastema</i>)	Rana	especie que puede ser nueva para la ciencia y se asumen endémicas en el ADP
<i>Gastrotheca cornuta</i>	rana cornuda	en peligro
<i>Oophaga vicentei</i>	dendrobates vicentei	en peligro
Varias	ranas venenosas (panza azul, verde y negra, roja, azul y negra)	estatus vulnerable que puede llegar a subir en la lista debido a los accesos asociados con el Proyecto
Reptiles		
<i>Boa constrictor</i>	boa constrictor	estatus vulnerable que puede llegar a subir en la lista debido a los accesos asociados con el Proyecto
<i>Caiman crocodilus</i>	Caimán	estatus vulnerable que puede llegar a subir en la lista debido a los accesos asociados con el Proyecto
<i>Diploglossus monotropis</i>	lagartija caimán	en peligro crítico
<i>Iguana iguana</i>	iguana verde	estatus vulnerable que puede llegar a subir en la lista debido a los accesos asociados con el Proyecto, valor cultural
<i>Micrurus clarki</i>	serpiente coral de clark	en peligro
<i>Micrurus stewarti</i>	serpiente coral panameña	en peligro
<i>Sibon annulatus</i>	culebra caracolera anillada	en peligro crítico
<i>Urotheca pachyura</i>	culebra cola de vidrio	en peligro crítico

4.2 AVES

Panamá sirve como puente terrestre para aves migratorias entre Norte y Sur América y comprende una gran y diversa cantidad de especies de aves (Ridgely y Gwynne 1992). El grupo de avifauna en Panamá está compuesto por 957 especies, que representan aproximadamente el 10 por ciento de las 9,700 especies de aves en el mundo (CEPSA 2006).

Durante las observaciones de aves llevadas a cabo en la concesión minera de MPSA para la EER de Petaquilla, se documentaron aproximadamente 140 especies de aves durante las observaciones directas en campo y entrevistas con personas del lugar (CFI Kaiser 1996). Los muestreos sobre aves también se llevaron a cabo para el EIAM, en el cual se registraron 77 especies de aves (CEPSA 2006, 2007). Recientemente se llevaron a cabo muestreos de aves para el AEEE. Se documentó un total de 178 especies durante las observaciones de campo o a través de entrevistas con personas del lugar (ANCON 2008).

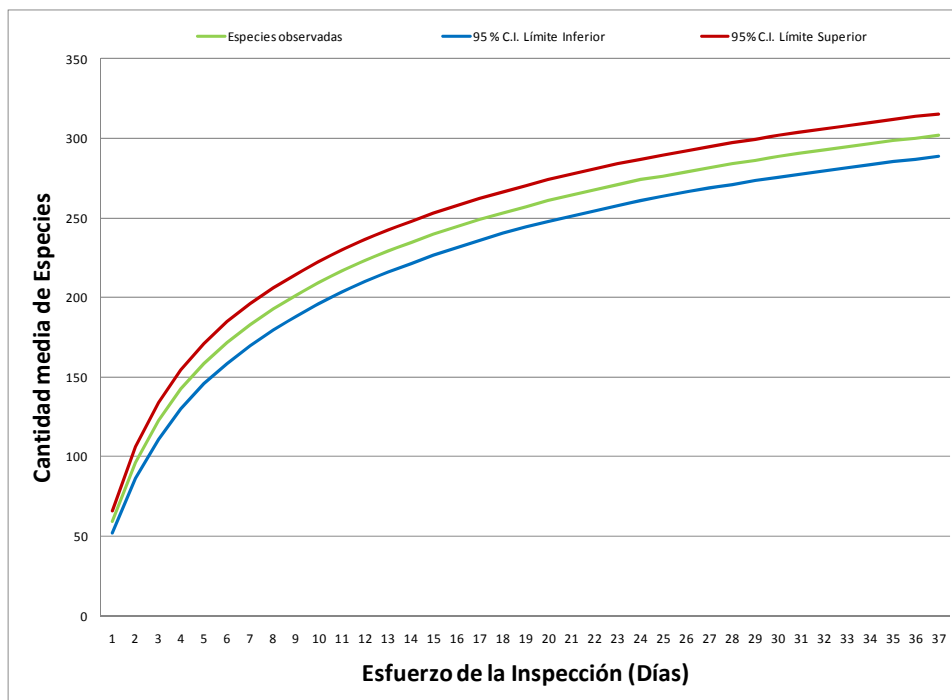
4.2.1 Diversidad de las Especies

Durante las seis series de muestreo de aves llevadas a cabo a través del ADPa en el 2007, 2008 y 2009, se registró un total de 295 especies de aves. La curva de acumulación de especies (Colwell 2005) generada por estos datos de inspección se incrementa levemente hacia una asíntota estimada de aproximadamente 331 especies (Figura 4-2). Las 295 especies de aves documentadas durante las observaciones de campo representan el 89 por ciento de la diversidad estimada de especies. En el Apéndice A se incluye una lista completa de las especies de aves registradas durante los muestreos en el ADPa.

Quince especies adicionales que no se observaron durante los muestreos formales de avifauna se registraron incidentalmente dentro del ADPa. Todos los registros incidentales de avifauna detectados en el ADPa se incluyen en el Apéndice B.

El total de especies diversas de aves en el ADPa, incluyendo todos los registros formales e incidentales (310; Tabla 4-1) excede los reportados para la EER de Petaquilla (ICF Kaiser 1996), el EIAM (CEPSA 2006, 2007) y la EER de ANCON (ANCON 2008).

Figura 4-2 Curva de Acumulación para Aves en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores



Nota: C.I. = Intervalo de Confianza.

4.2.2 Especies Endémicas y Protegidas

4.2.2.1 Potencial

De las 263 especies de aves que están protegidas en Panamá por ANAM (ANAM 2008b), 112 pueden presentarse dentro de la AEEE con base en el trabajo de von Perlo (2006) y a los mapas de distribución de la Lista Roja de Especies Amenazadas ICUN (UICN 2008b). De estas, 25 fueron encontradas durante al EER de Petaquilla (ICF Kaiser 1996), 14 fueron encontradas durante el EIAM (CEPSA 2006, 2007) y 23 se detectaron durante al EER de ANCON (ANCON 2008). De las 12 especies de aves que son endémicas en Panamá (ANAM 2008b), una puede presentarse en el AEEE. Esto sugiere que la AEEE es un área de bajo endemismo para este taxón. De estas especies endémicas, el Carpintero Carirrayado (*Piculus callopterus*), se encontró durante la EER de Petaquilla, EIAM, o la EER de ANCON (ICF Kaiser 1996; CEPSA 2006, 2007; ANCON 2008). Todas las especies de aves protegidas y endémicas que pueden presentarse en la AEEE ya sea que estén registradas durante la EER de Petaquilla, EIAM, EER de ANCON o el presente estudio se muestran en el Apéndice C.

4.2.2.2 Observaciones

De las 310 especies de aves detectadas en el ADPa, una especie de ave endémica, el carpintero carirrayado fue registrado. Esas 58 especies de aves observadas en el ADPa fueron protegidas por la ANAM (2008b), UICN, (2008b) y CITES (PNUMA 2008) (Tabla 4-5). Todas las observaciones de especies endémicas y aves protegidas serán detalladas más adelante en la Mapa 15 del Anexo I. Como de los muestreos resultaron numerosas observaciones a las aves protegidas, la localización de todas las especies no será detallada.

La gran guacamaya verde (*Ara ambiguus*) está listado como especie en peligro a nivel nacional (ANAM 2008) e internacional (UICN 2008b). Esta especie es considerada rara, con descensos de población atribuidos a la destrucción del hábitat y la captura para el comercio de animales (UICN 2008b). El periquito frentirrojo (*Touit costaricensis*) también ha sido identificado como especie en peligro a nivel nacional (ANAM 2008b) y es considerado vulnerable a nivel internacional (UICN 2008b). En Panamá, esta especie es restringida principalmente en la cuenca del Pacífico superior oeste y sus cantidades son amenazadas por la deforestación y fragmentación del hábitat (UICN 2008b).

El gavián plumizo (*Leucopternis plumbeus*) está listado como vulnerable a nivel nacional (ANAM 2008b) y casi amenazado a nivel internacional (UICN 2008b). Los datos actuales no muestran un descenso de población para esta especie; sin embargo, debido al tamaño pequeño de su población, el gavián plumizo podría ser considerado como vulnerable por la UICN si su pérdida de hábitat continua en su rango (BirdLife Internacional 2009a).

Se registró un gallinazo rey (*Sarcoramphus papa*) durante los muestreos de avifauna. Esta especie esta listada como en peligro a nivel nacional (ANAM 2008b), pero es considerado menor preocupación a nivel internacional (UICN 2008b). Existe una amplia gama de gallinazos rey en la parte sur de México, América Central y Suramérica (UICN 2008b) y una gran población global (BirdLife Internacional 2009b). Las tendencias globales de población no han sido cuantificadas, pero hay evidencia de un descenso (BirdLife Internacional 2009b).

Tabla 4-5 Especies de Aves Endémicas y Protegidas Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2009

Nombre Científico	Nombre Común	Especie Endémica ^(a)	Especies Protegida			Cantidad ^(d)	Abundancia Relativa ^(e)
			Nacional ^(a)	UICN ^(b)	CITES ^(c)		
<i>Accipiter superciliosus</i>	gavilán enano	no	VU	LC	Ap II	3	0.02
<i>Amazilia amabilis</i>	amazilia pechiazul	no	–	LC	Ap II	29	0.18
<i>Amazilia tzacatl</i>	amazilia colirrufa	no	VU	LC	Ap II	7	0.04
<i>Amazona autumnales</i>	amazona frentirroja	no	VU	LC	Ap II	2	0.01
<i>Amazona farinosa</i>	amazona harinoso	no	VU	LC	Ap II	183	1.06
<i>Amazona ochrocephala</i>	amazona coroniamarilla	no	VU	LC	Ap II	2	0.00
<i>Anthracothonax nigricollis</i>	mango gorginegro	no	VU	LC	Ap II	6	0.04
<i>Ara ambiguus</i>	guacamaya verde	no	EN	EN	Ap I	24	0.12
<i>Brotogeris jugularis</i>	perico barbinaranja	no	VU	LC	Ap II	12	0.07
<i>Buteo brachyurus</i>	gavilán colicorto	no	VU	LC	Ap II	1	0.00
<i>Buteo nitidus</i>	gavilán gris	no	VU	LC	Ap II	3	0.01
<i>Buteo platypterus</i>	gavilán aludo	no	VU	LC	Ap II	36,016*	218.14
<i>Buteo swainsoni</i>	gavilán de Swainson	no	VU	LC	Ap II	630*	3.82
<i>Buteogallus anthracinus</i>	gavilán cangrejero	no	VU	LC	Ap II	2	0.00
<i>Capito maculicoronatus</i>	barbudo copetimanchado	no	VU	LC	–	9	0.05
<i>Chalybura urochrysis</i>	calzonario patirrojo	no	VU	LC	Ap II	33	0.20
<i>Ciccaba virgata</i>	búho moteado	no	–	LC	Ap II	1	0.01
<i>Contopus cooperi</i>	pibí boreal	no	VU	NT	–	7	0.04
<i>Crax rubra</i>	gran pavón	no	EN	NT	Ap III	4	0.00
<i>Damophila julie</i>	colibrí ventrivoleta	no	VU	LC	Ap II	4	0.02
<i>Elanoides forficatus</i>	elanio tijereta	no	VU	LC	Ap II	186	0.12
<i>Eupherusa eximia</i>	colibrí colirrayado	no	VU	LC	–	5	0.03
<i>Eutoxeres aquila</i>	pico-de- hoz puntiblanco	no	VU	LC	Ap II	1	0.01
<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	no	VU	LC	Ap I	4	0.02
<i>Falco rufigularis</i>	halcón cazamurciélagos	no	VU	LC	Ap II	5	0.03
<i>Florisuga mellivora</i>	jacobino nuquiblanco	no	VU	LC	Ap II	25	0.15
<i>Gypopsitta haematotis</i>	loro cabecipardo	no	VU	LC	Ap II	279	1.67
<i>Harpagus bidentatus</i>	elanio bidentado	no	VU	LC	Ap II	3	0.02
<i>Heliothryx barroti</i>	hada coronipúrpura	no	VU	LC	Ap II	7	0.04
<i>Hylocharis eliciae</i>	zafiro gorgiazul	no	VU	LC	Ap II	2	0.01
<i>Ictinia mississippiensis</i>	elanio migratorio	no	VU	LC	Ap II	17,170*	12.96
<i>Ictinia plumbea</i>	elanio plumizo	no	VU	LC	Ap II	1	0.01

Tabla 4-5 Especies de Aves Endémicas y Listadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 a 2009 (continuación)

Nombre Científico	Nombre Común	Especie Endémica ^(a)	Especies Protegida			Cantidad ^(d)	Abundancia Relativa ^(e)
			Nacional ^(a)	UICN ^(b)	CITES ^(c)		
<i>Klais guimeti</i>	colibrí cabecivioleta	no	VU	LC	Ap II	12	0.07
<i>Leptodon cayanensis</i>	elanio cabecigris	no	VU	LC	Ap II	3	0.02
<i>Leucopternis albigollis</i>	gavilán blanco	no	VU	LC	Ap II	13	0.06
<i>Leucopternis plumbeus</i>	gavilán plumizo	no	VU	NT	Ap II	8	0.05
<i>Leucopternis semiplumbeus</i>	gavilán dorsiplomizo	no	VU	LC	Ap II	7	0.04
<i>Lophotrix cristata</i>	búho penachudo	no	VU	LC	Ap II	3	0.01
<i>Micrastur mirandollei</i>	halcón-montés dorsigris	no	VU	LC	Ap II	2	0.01
<i>Milvago chimachima</i>	caracara cabeciamarilla	no	–	LC	Ap II	8	0.05
<i>Morphnus guianensis</i>	águila crestada	no	EN	NT	Ap I	1	0.00
<i>Ortalis cinereiceps</i>	chachalaca cabecigris	no	–	LC	Ap II	6	0.04
<i>Pandion haliaetus</i>	águila pescadora	no	VU	LC	Ap II	19	0.10
<i>Penelope purpurascens</i>	pava crestada	no	VU	LC	Ap III	23	0.13
<i>Phaethornis guy</i>	ermitaño verde	no	VU	LC	Ap II	6	0.02
<i>Phaethornis longirostris</i>	ermitaño colilargo	no	VU	LC	Ap II	23	0.14
<i>Phaethornis longuemareus</i>	ermitaño chico	no	–	LC	Ap II	25	0.15
<i>Phaethornis striigularis</i>	ermitaño gorgiestriado	no	VU	LC	Ap II	9	0.05
<i>Phaethornis superciliosus</i>	ermitaño colilargo	no	–	LC	Ap II	39	0.24
<i>Piculus colopterus</i>	carpintero carirrayado	sí	VU	LC	–	1	0.01
<i>Pionus menstruus</i>	loro cabeciazul	no	VU	LC	Ap II	166	0.99
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	tucán picoiris	no	VU	LC	Ap II	150	0.82
<i>Sarcoramphus papa</i>	gallinazo rey	no	EN	LC	Ap III	1	0.01
<i>Spizaetus ornatus</i>	aguilillo adornado	no	VU	LC	Ap II	3	0.02
<i>Spizaetus tyrannus</i>	aguilillo negro	no	VU	LC	Ap II	5	0.02
<i>Thalurania colombica</i>	ninfa coronada	no	VU	LC	Ap II	25	0.15
<i>Threnetes ruckeri</i>	barbita colibandeada	no	VU	LC	Ap II	8	0.05
<i>Touit costaricensis</i>	periquito frentirrojo	no	EN	VU	Ap II	26	0.16

^(a) ANAM 2008b; EN = En peligro; VU = vulnerable.
^(b) UICN 2008b; EN = En peligro; LC = Menor preocupación; NT = Casi amenazada; VU = vulnerable.
^(c) PNUMA 2008; Ap I = Apéndice I; Ap II = Apéndice II; Ap III = Apéndice III.
^(d) Incluye especies detectadas durante los muestreos de campo e incidentalmente.
^(e) Número de transecto-horas; cantidad de individuos detectados durante los muestreos de campo divididas entre el número total de las horas esfuerzo-transecto (165.1 horas). La abundancia relativa es 0.00 para especies que solamente se encontraron incidentalmente.

Notas: * = La mayoría de las observaciones fueron hechas durante el período de migración masiva; – = No evaluado.

El pibí boreal (*Contopus cooperi*) se aparea en Alaska, Estados Unidos Occidental y los bosques boreales de Canadá y pasa los inviernos principalmente en Panamá y las Montañas Andinas del norte y occidente de Suramérica (Altman y Sallabanks 2000). Esta especie ha experimentado un descenso moderadamente rápido, calificándolo como casi en peligro por la UICN (BirdLife Internacional 2009c) y vulnerable a nivel nacional (ANAM 2008b). Este descenso es atribuido a la pérdida de hábitat o la alteración tanto de su crianza y tierras de hábitat durante el invierno (Altman y Sallabanks 2000 (Altman y Sallabanks 2000).

De las especies de aves analizadas se observó incidentalmente dentro del ADPa, que cinco están protegidas a nivel nacional e internacional. Una especie de ave, el águila crestada (*Morphnus guianensis*), está listada como especie en peligro a nivel nacional (ANAM 2008b), y casi amenazada a nivel internacional (UICN 2008b) y está en el Apéndice I de CITES (PNUMA 2008). Esta especie es considerada rara debido a la pérdida de su hábitat y la presión de la caza (UICN 2008b). El gran pavón (*Crax rubra*) también estaba listado como en peligro a nivel nacional (ANAM 2008b), y casi amenazada a nivel internacional (UICN 2008b) y está en el Apéndice III de CITES (PNUMA 2008). Esta especie está experimentando descensos significativos de población debido a la presión por la caza y la pérdida de su hábitat (UICN 2008b). BirdLife Internacional, UICN la autoridad en Lista Roja de Aves, ha recomendado que esta especie sea catalogada como casi amenazada a vulnerable (BirdLife Internacional 2009d). Tres especies adicionales fueron listadas como vulnerables a nivel nacional (ANAM 2008b) y están en el Apéndice II de CITES (PNUMA 2008). Estos registros han sido incluidos en Tabla 4-5 y las observaciones del águila crestada y el gran pavón se muestran en la Figura 4-5.

Abundancia Relativa

La abundancia relativa de las especies protegidas observadas en muestreos normales en el ADPa oscilaban entre 0.01 y 218.14 observaciones por hora (Tabla 4-5). Excluyendo las especies protegidas observada durante períodos de migración masiva (por ejemplo, el Gavilán aludo, Gavilán de Swainson y elanio migratorio), el loro cabecipardo (1.67), el amazona harinoso (1.06) y el loro cabeciazul (0.99) fueron las especies protegidas más frecuentemente detectadas durante observaciones de avifauna llevadas a cabo en el ADPa.

4.2.3 Valor Socio-económico

Los parques nacionales (Santa Fe y General de División Omar Torrijos Herrera) en la región han recibido mucho interés de los entusiastas de aves alrededor del mundo y se están haciendo destinos populares de ecoturismo (áreas protegidas en el reporte de Línea Base, Apéndice XVII). Muchas de las especies de aves de Panamá también se

valoran por razones comerciales, las cuales están fuertemente reguladas bajo CITES. Ciertos periquitos y pericos (amazona coroniamarillo) son vigilados particularmente por su valor en el comercio de aves en cautiverio. Adicionalmente, muchas aves, incluyendo huevos y polluelos de los nidos, (pavones y pavas), se crían como fuente de proteínas por las comunidades locales.

4.2.4 Amenazas Potenciales y Preocupaciones de Conservación

La mayor amenaza para las aves en Panamá es la destrucción del hábitat. Muchas aves dependen de los bosques tropicales primarios que continúan disminuyendo debido a la tala comercial de madera y limpieza por motivos urbanísticos y agrícolas. (UICN 2008b). Como las áreas boscosas se han fragmentado, las poblaciones se han aislado más y las probabilidades de reproducción exitosa y sostenida y la dispersión genética decrece (Savage 1982).

La sobreexplotación de especies aviares para el mercado comercial (ej., guacamaya verde, amazona coroniamarillo) afecta a las poblaciones si la cantidad y proporción en la cual estas especies son cazadas excede a las densidades de población y proporciones reproductivas naturales. Por ejemplo, aproximadamente 103,944 especímenes amazona coroniamarillo se reportaron en el mercado comercial de 1981 a 2005 (UICN 2008b).

4.2.5 Especies de Interés

Basados en los criterios descritos en la Sección 3.2.3., trece especies de aves se identificaron como vulnerables para el Proyecto. Estas especies y la base de su selección como EdI se encuentran en la Tabla 4-6. Como se mencionó previamente, los resultados de los muestreos de fauna que está llevando a cabo MPSA en el AEEE permitirán futuras comparaciones entre la presencia y abundancia relativa de estas EdI en áreas protegidas con lo que se encontró en el ADPa.

Tabla 4-6 Especies de Aves de Interés Seleccionadas para el Proyecto

Nombre Científico	Nombre Común	Criterio de Selección
<i>Ara ambiguus</i>	guacamaya verde	en peligro, valor cultural
<i>Amazona autumnalis</i>	amazona frentirroja	estatus vulnerable que, valor cultural
<i>Amazona farinosa</i>	amazona harinoso	estatus vulnerable que puede llegar a subir en la lista debido a los accesos asociados con el Proyecto, valor cultural
<i>Amazona ochrocephala</i>	amazona coroniamarilla	estatus vulnerable que puede llegar a subir en la lista debido a los accesos asociados con el Proyecto, valor cultural
<i>Brotogeris jugularis</i>	perico barbinaranja	estatus vulnerable que puede llegar a subir en la lista debido a los accesos asociados con el Proyecto, valor cultural
<i>Crax rubra</i>	gran pavón	en peligro, valor cultural
<i>Gypopsitta haematotis</i>	loro cabecipardo	estatus vulnerable que puede llegar a subir en la lista debido a los accesos asociados con el Proyecto, valor cultural
<i>Morphnus guianensis</i>	águila crestada	en peligro
<i>Penelope purpurascens</i>	pava crestada	estatus vulnerable que puede llegar a subir en la lista debido a los accesos asociados con el Proyecto, valor cultural
<i>Pionus menstruus</i>	loro cabeciazul	estatus vulnerable que puede llegar a subir en la lista debido a los accesos asociados con el Proyecto, valor cultural
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	tucán picoiris	estatus vulnerable que puede llegar a subir en la lista debido a los accesos asociados con el Proyecto, valor cultural
<i>Sarcoramphus papa</i>	gallinazo rey	en peligro
<i>Touit costaricensis</i>	periquito frentirrojo	en peligro, valor cultural

4.2.6 Especies Indicadoras

El indicador seleccionado para el grupo de avifauna es la variedad de aves insectívoras de bosque (*Thamnophilidae* y *Formicariidae*). Entre las aves de bosque tropical los insectívoros de sotobosque son particularmente sensibles a los disturbios de hábitat y fragmentación (Şekercioğlu et al. 2002; Stouffer y Bierregaard 1995). De las veinte especies dentro de estas dos familias que se presentan en el AEEE, ocho son habitantes típicos de los hábitats de bosque tropical latifoliado siempreverde de tierras

bajas (ANCON 2008). Estas especies son de fácil estudio por medio de un muestreo de búsqueda intensiva generalizado y las ocho se encontraron durante muestreos de campo llevadas a cabo en el ADPa. La diversidad de aves insectívoras de bosque es un indicador que ha sido seleccionado para el AEEE (ANCON 2008).

4.3 MARIPOSAS

Lepidóptera (mariposas y polillas) es un orden abundante dentro de la clase Insecta. La diversidad de la especie varía altamente en ecosistemas terrestres y es un indicativo del nivel de diversidad topográfico y vegetación encontrada en los ecosistemas en los que viven. La diversidad de especies en un área dada en las familias Nymphalidae (mariposas ninfálicas), Papilionidae (mariposas papillón o papilio) y Pieridae (mariposas colia amarilla y colia blanca) es muy alta en Panamá, llegando a aproximadamente 550 especies (DeVries 1987; Santos y Cambra 2003). Esta diversidad es muy similar a la que se encuentra en estas familias en el país vecino de Costa Rica (543 especies; DeVries 1987). Las mariposas no fueron estudiadas en la EER de Petaquilla (ICF Kaiser 1996), el EIAM (CEPSA 2006, 2007) ni en el EER de ANCON (ANCON 2008), así que las comparaciones a la riqueza encontrada para los campos de estudios vecinos, no puede hacerse.

4.3.1 Diversidad de Especies

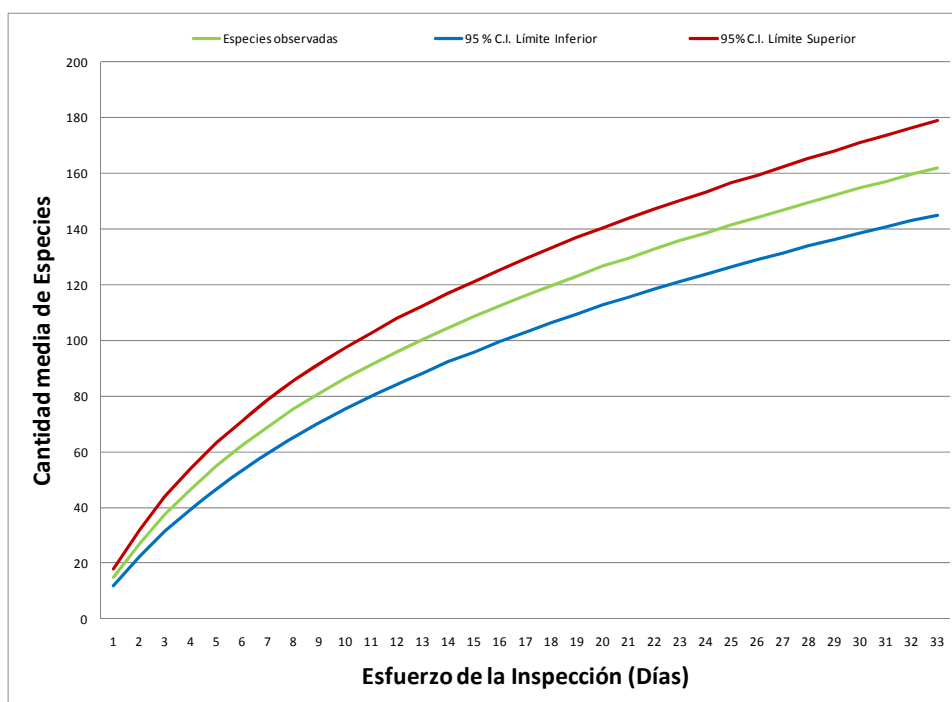
Se observó y/o capturó un total de 162 especies de mariposas durante las seis rondas de muestreos llevados a cabo en el ADPa entre el 2007 y el 2009. Sesenta y seis especies adicionales fueron registradas incidentalmente dentro del ADPa. Una lista completa de especies de mariposas encontradas durante los muestreos se incluye en el Apéndice A y los registros incidentales de mariposas se incluyen en el Apéndice B.

La familia Nymphalidae tuvo la mayor representación en el ADPa (100 especies), seguido por la Sphingidae (33 especies), Riodinidae (29 especies), Hesperidae (19 especies), Saturnidae (17 especies), Pieridae (11 especies), Lycaenidae (9 especies) y Papilionidae (8 especies). Una especie fue encontrada en las familias de Noctuidae y Uranidae.

La curva de acumulación de especies (Colwell 2005) generada por los datos de los muestreos, se incrementa hacia una asíntota estimada de aproximadamente 277 especies (Figura 4-3). Las 162 especies de mariposas documentadas durante los muestreos de campo representan el 58 por ciento de la diversidad de especies estimada. La inhabilidad de capturar más especies de mariposas presentes en el ADPa no es necesariamente una deficiencia del método de muestreo, sino que puede ser un indicador de la gran diversidad de especies de mariposas encontradas en esta

área. Algunas especies tienen una temporada de niveles máximos diferente a la de los meses en los cuales se hicieron los muestreos y los patrones migratorios también pueden diferir entre especies. Por ejemplo, *Aphrissa statira*, a diferencia de otras especies de mariposas que migran para evitar una estación seca o fría, migran a través de Panamá luego del inicio de la temporada lluviosa (Srygley 2006). Otro factor importante que determina la presencia de especies de mariposa es la altitud en la que comúnmente habitan. De las 550 especies de mariposa de las familias Nymphalidae, Papilionidae y Pieridae que se encuentran en Panamá, 146 especies habitan en altitudes que oscilan entre los 400 a 3,000 metros (DeVries 1987). Las áreas muestreadas en el Proyecto estaban por debajo de los 300 metros de elevación. Considerando la topografía del ADPa (una elevación máxima de aproximadamente 400 metros), estas especies probablemente no se presenten en cantidades limitadas en el área del Proyecto.

Figura 4-3 Curva de Acumulación para Mariposas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores



Nota: C.I. = Intervalo de Confianza.

4.3.2 Especies Endémicas y Protegidas

4.3.2.1 Potencial

De acuerdo a ANAM (ANAM 2008b), ninguna especie de mariposa está protegida a nivel nacional ni son endémicas en Panamá.

4.3.2.2 Observaciones

Ninguna de las especies de mariposas registradas durante los muestreos o vistas incidentalmente en el ADPa son endémicas en el área o en Panamá y ninguna está protegida a nivel nacional (ANAM 2008b). Solamente una especie lepidóptera, la capitán luz manchado (*Dalla octomaculata*; estatus de Datos insuficientes), que se presenta en la Lista Roja de UICN, se encuentra en Panamá (UICN 2008b). Esta especie no fue observada en el ADPa. Ninguna de las especies de mariposas protegidas bajo los Apéndices I, II y III de CITES se encuentran en Panamá (PNUMA 2008).

4.3.3 Valor Ecológico

Las mariposas juegan un rol importante transportando el polen de las flores, lo cual ayuda a la polinización de las plantas y/o el cultivo. Ellas también son valiosos componentes de la cadena alimenticia trófica (Camila et al. 2007). Las mariposas son utilizadas a menudo como indicadores de la calidad del hábitat y en la determinación del grado de alteración dentro de los ecosistemas. Debido a que las mariposas dependen de las plantas durante la mitad de su ciclo de vida, son muy sensitivas a los cambios producidos por las alteraciones (Apaza et al. 2006). Adicionalmente estudios sobre la evolución y distribución ecológico-geográfica de las mariposas ha llevado hacia políticas novedosas en el diseño y ubicación de reservas naturales en varias regiones del mundo (Camila et al. 2007).

4.3.4 Valor Socioeconómico

A parte de su bien conocida importancia ecológica y agrícola como polinizadores, las mariposas han adquirido una relevancia nacional e internacional en el sector industrial y de turismo. El cultivo de mariposas genera rentas para ciertas personas en algunos países, incluyendo Panamá y Costa Rica, mediante exhibición de los adultos y la exportación de las pupas a otros países (Camila et al. 2007).

4.3.5 Amenazas Potenciales y Preocupaciones de Conservación

Las amenazas primarias de las especies de mariposas alrededor del mundo son la pérdida y la degradación de su hábitat debido al desarrollo de áreas residenciales, comerciales y urbanas (Camila et al. 2007). La pérdida de especies de mariposas ha ocurrido en Panamá en un menor grado, en comparación a las pérdidas experimentadas por otros países. No hay especies conocidas que se hayan extinguido o cuya sobrevivencia esté amenazada en el país. Aunque se sabe que unas pocas especies han desaparecido de ciertas áreas, estas especies son todavía comunes y abundantes dentro de otras áreas del territorio panameño.

4.3.6 Especies de Interés

Con base en los criterios descritos en la Sección 3.2.3., ninguna especie de mariposas fue identificada como EdI para el Proyecto.

4.3.7 Especies Indicadoras

El indicador seleccionado para el grupo de mariposas es el de diversidad de especies. Las mariposas son utilizadas a menudo como indicadores de la calidad del hábitat (Apaza et al. 2006) ya que son altamente sensitivas a los cambios de temperatura, humedad e iluminación; parámetros que son fácilmente influenciados por el deterioro del hábitat (Sreekumar y Balakrishman 2001). Ejemplos de especies que se sabe que habitan en bosques alterados (Tórrez et al. 2007) que fueron encontrados durante muestreos en el ADPa incluyen: *Chlosyne janais*, *Chlosyne lacinia*, *Chlosyne narva*, *Dismorphia theucharila fortunate*, *Dulcedo polita*, *Eurema albula* y *Morpho cypris*.

4.4 MAMÍFEROS

Se han identificado 222 especies de mamíferos terrestres en Panamá (UICN et al. 2008). Muchas de estas especies son pequeñas (53 especies de roedores) o voladoras (110 especies de murciélagos) (UICN et al. 2008). Una revisión de los mapas de alcance indica que un máximo de 23 mamíferos de mediano tamaño (por ejemplo, mayores de 1 kilogramo [Kg]) a mamíferos terrestres de gran tamaño podrían ser observados potencialmente usando observaciones con cámaras remotas dentro del ADPa. Durante los estudios llevados a cabo en la concesión minera de MPSA para la EER de Petaquilla, 22 especies de mamíferos de medianos a grandes fueron registrados por medio de observación directa de campo y 11 especies adicionales se documentaron a través de entrevistas con personas del lugar (IFC Kaiser 1996). Estudios sobre mamíferos llevados a cabo para el EIAM encontraron 19 especies de mamíferos de tamaños medianos a grandes durante la observación directa de campo y

12 especies adicionales se documentaron a través de entrevistas (CEPSA 2006, 2007). Un total de 32 mamíferos de tamaños medianos a grandes se reportaron para la EER de ANCON (ANCON 2008), ya fuera a través de estudios de campo o entrevistas. El enfoque de las observaciones con cámaras remotas fue documentar la presencia y abundancia relativa de mamíferos de medianos a grandes en el ADPa.

4.4.1 Diversidad de Especies

Se fotografiaron 19 especies de mamíferos en el ADPa durante 2,688 días de operación en el 2007, 2008 y 2009: puma (*Puma concolor*), ocelote (*Leopardus pardalis*), tigrillo (*Leopardus wiedii*), jaguarundí (*Puma yagouaroundi*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), oso hormiguero (*Myrmecophaga tridactyla*), ñeque (*Dasypus punctata*), paca (*Cuniculus paca*), muleto (*Sylvilagus brasiliensis*), gato cangrejero-mapache (*Procyon cancrivorus*), gato solo (*Nasua narica*), cusumbí (*Potos flavus*), gato negro (*Eira barbara*), zaíno (*Pecari tajacu*), tapir (*Tapirus bairdii*), zorra (*Didelphis marsupialis*), zorra morena (*Metachirus nudicaudatus*), mocangue (*Proechimys semispinosus*) y ardilla colorada (*Sciurus granatensis*). En el Apéndice A se incluye una lista completa de las especies registradas durante los muestreos con cámara remota.

Nueve especies adicionales o sus huellas, que no fueron observadas durante los muestreos formales de mamíferos, se registraron incidentalmente dentro del ADPa: jaguar (*Panthera onca*), perezoso (*Bradypus variegatus*), perezoso de dos dedos (*Choloepus hoffmanni*), tarmandúa (*Tamandua mexicana*), mono capuchino (*Cebus capucinus*), mono aullador (*Alouatta palliata*), gato de agua (*Lontra longicaudis*), venado corzo (*Mazama americana*) y ratón de bolsa montañero (*Heteromys desmarestianus*). Todos los registros incidentales de mamíferos detectados en el ADPa se muestran en el Apéndice B.

El total de la diversidad de especies observadas, incluyendo todos los registros incidentales y formales en el ADPa es de 28 (Tabla 4-1). Esta diversidad es menor que la encontrada por el EIAM (CEPSA 2006, 2007), la EER de Petaquilla (ICF Kaiser 1996) y la EER de ANCON (ANCON 2008); de todos modos, los resultados de estos tres estudios incluyeron especies reportadas durante entrevistas con personas del lugar. El total observado de diversidad de especies fue mayor que el esperado por los muestreos con cámara remota debido a la cantidad de especies de mamíferos que también fueron fotografiadas.

4.4.2 Especies Endémicas y Protegidas

4.4.2.1 Potencial

De las 48 especies de mamíferos terrestres que se listan en Panamá por ANAM (ANAM 2008b), 20 pueden presentarse dentro de el AEEE, con base en los trabajos de Eisenberg (1989), Emmons (1990) y los mapas de distribución de la Lista Roja de Especies Amenazadas UICN (UICN 2008b). De estas, siete se encontraron durante la EER de Petaquilla (ICF Kaiser 1996), dos se encontraron durante el EIAM (CEPSA 2006, 2007) y ocho se encontraron durante la EER de ANCON (ANCON 2008). Hay 17 especies de mamíferos terrestres que son endémicas en Panamá (ANAM 2008b), y cuatro de éstas pueden presentarse en el AEEE. Estas cuatro especies no se encontraron durante la EER de Petaquilla, EIAM o EER de ANCON (ICF Kaiser 1996; CEPSA 2006, 2007; ANCON 2008). Todas las especies de mamíferos endémicas que pueden presentarse en la AEEE y el caso de que se registraran durante la EER de Petaquilla, EIAM, la EER de ANCON o este estudio, se presentan en el Apéndice C.

4.4.2.2 Observaciones

Ninguna especie endémica de mamífero se observó durante los muestreos llevadas a cabo por el Proyecto. Veinte de las especies de mamíferos observados en el ADPa son protegidas por ANAM (2008b), UICN (UICN 2008b) o CITES (PNUMA 2008) (Tabla 4-7). Se muestran observaciones de todos los mamíferos listados, con excepción del ñeque, en las Mapa 16 del Anexo I. La localización del ñeque fue demasiado numerosa para establecer un mapa.

El tapir (Fotografía 4-5), el cual se lista como amenazado nacional e internacionalmente y está en el Apéndice I de CITES, se observó en cuatro sitios dentro del ADPa; dos lugares de cámaras y dos lugares incidentales. Los tapires tienen tamaños relativamente pequeños; tamaños de 1 a 3 km² se han documentado (Foerster y Vaughan 2002). Dado que las cámaras no se distribuyeron homogéneamente a través del ADPa como resultado de la falta de acceso y la peculiaridad aparente de estas especies en el ADPa, es posible que no se documenten todos los sitios habitados por el tapir en el ADPa.

Un oso hormiguero (Fotografía 4-6), catalogado como amenazado a nivel nacional, casi amenazado internacionalmente y presente en el Apéndice II de CITES, se detectó en un lugar cerca de Punta Rincón. El oso hormiguero se observó fuera de su espacio vital conocido; de todos modos, la presencia de la especie en el área ha sido documentada previamente (ICF Kaiser 1996).

Tabla 4-7 Especies Protegidas de Mamíferos Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2009

Nombre Científico	Nombre Común	Especie Endémica ^(a)	Especies Protegida			Cantidad ^(d)	Abundancia Relativa ^(e)
			Nacional ^(a)	UICN ^(b)	CITES ^(c)		
<i>Alouatta palliata</i>	mono aullador	no	–	LC	Ap I	40*	0.00
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso	no	–	LC	Ap II	2	0.00
<i>Cebus capucinus</i>	mono capuchino	no	VU	LC	Ap II	25*	0.00
<i>Choloepus hoffmanni</i>	perezoso de dos dedos	no	–	LC	Ap III	1	0.00
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	no	VU	LC	Ap III	21	7.07
<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	no	–	LC	Ap III	103	36.09
<i>Eira barbara</i>	gato negro	no	–	LC	Ap III	16	5.21
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	no	VU	LC	Ap I	38	13.02
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	no	VU	NT	Ap I	5	1.86
<i>Lontra longicaudis</i>	gato de agua	no	–	DD	Ap I	2	0.00
<i>Mazama americana</i>	venado corzo	no	VU	DD	–	1	0.00
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	oso hormiguero gigante	no	EN	NT	Ap II	1	0.37
<i>Nasua nasua</i>	gato solo	no	–	LC	Ap III	2	0.74
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	no	EN	NT	Ap I	2	0.00
<i>Pecari tajacu</i>	Zaino	no	VU	LC	Ap II	8	2.98
<i>Potos flavus</i>	Cusumbí	no	–	LC	Ap III	3	1.12
<i>Puma concolor</i>	Puma	no	VU	LC	Ap II	11	4.09
<i>Puma yagouaroundi</i>	Jaguarundi	no	VU	LC	Ap I	1	0.37
<i>Tamandua mexicana</i>	Tamandúa	no	–	LC	Ap III	3	0.00
<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir	no	EN	EN	Ap I	15	1.86

(a) ANAM 2008b; EN = En peligro; VU = vulnerable.
(b) UICN 2008b; DD = Datos insuficientes; EN = En peligro; LC = Menor preocupación; NT = Casi amenazada.
(c) PNUMA 2008; Ap I = Apéndice I; Ap II = Apéndice II; Ap III = Apéndice III.
(d) Incluye cantidades fotografiadas e incidentales.
(e) Fotos por 1,000 días cámara; cantidad fotografiada dividida por el total de días-esfuerzo de cámara (2,688 días), multiplicados por 1,000. La abundancia relativa es de 0.00 para especies que solamente se encontraron incidentalmente.

Notas: * = la cantidad total es un estimado; – = no evaluado.



Fotografía 4-5 Tapir (*Tapirus bairdii*), una Especies Protegida Nacional e Internacionalmente



Fotografía 4-6 Oso Hormiguero Gigante (*Myrmecophaga tridactyla*), una Especies Protegida Nacional e Internacionalmente

Las especies de felinos fueron registradas en cantidades muy pequeñas en el ADPa. Hubo una observación de jaguarundí, cinco observaciones de tigrillos (Fotografía 4-7) en un sitio de cámara, y se detectaron pumas (Fotografía 4-8) nueve veces en dos sitios de cámaras. Otra explicación para la captura de pocos felinos pequeños por las cámaras remotas puede ser su desplazamiento del área como resultado de su competencia con los ocelotes ('el efecto ocelote'; Caso et al. 2008). Los jaguares fueron registrados incidentalmente en el ADPa, pero no se registraron durante los muestreos con cámara remota. El espacio vital de un jaguar en el hábitat de bosque tropical es de alrededor de 60 km² y 40 km² para machos y hembras respectivamente (Silver et al. 2004), probablemente similar al tamaño del espacio vital de un puma. Dado que las cámaras remotas fueron distribuidas en un área de 100 km² por más de un año, se esperaba que cualquier jaguar habitando el área pudiera haber sido fotografiado. La falta de fotografías sugiere que los jaguares son muy raros en el ADPa, particularmente en lo relativo a los pumas, los cuales fueron fotografiados nueve veces. Los jaguares pueden ser raros debido a que la abundancia de su presa es muy baja o como resultado de que son cazados por los humanos. Las especies raras pueden requerir cerca de 3,000 días de esfuerzo de muestreo de cámara para ser detectadas (Tobler et al. 2008), un poco más de los 2,688 días de esfuerzo invertidos en este muestreo.

Abundancia Relativa

La abundancia relativa de especies protegidas, variaba entre 0.37 y 36.09 fotografías por 1,000 días-cámara (Tabla 4-7). Las especies protegidas que aparecieron con mayor frecuencia fueron el ñeque (97 episodios), seguido por el ocelote (35 episodios).

4.4.3 Valor Ecológico

Los mamíferos son parte integral de la biodiversidad de los ecosistemas panameños. Aunque sean menos numerosos que otros taxa ocupan una amplia variedad de nichos y ofrecen servicios significativos al ecosistema (dispersión de semillas). Una amplia gama de los principales depredadores al igual que gran número de especies rapaces, fue registrada en el ADPa. Los depredadores reducen la competencia por alimento entre y dentro de las especies rapaces, reduciendo la sobre alimentación y la hambruna. La eliminación de los depredadores principales, como jaguares, puede resultar en una cascada trófica (cambios en la vegetación y pérdida de especies; Soulé y Terborgh 1999). Las dietas de algunas especies de mamíferos, como los frugívoros (mamíferos que se alimentan de fruta, como el gato negro), contribuyen a la dispersión de semillas, mientras otras especies desempeñan roles vitales de polinización, descomposición y reciclado de nutrientes. La presencia de mamíferos grandes y variados en el ADPa es un indicador de la fortaleza general del ecosistema. Un ecosistema que aún da soporte a esta variedad de especies, también da sustento a una gran variedad de otras especies. El hecho de que al menos algunas de las

especies más grandes sean muy raras (ej., jaguar) puede ser una indicación de que el valor ecológico de la AEEE de alguna manera ha disminuido en relación al bosque tropical virgen, como resultado de las actividades humanas que en él se realizan.



Fotografía 4-7 Tigrillo (*Leopardus wiedii*), una Especies Protegida Nacional e Internacionalmente



Fotografía 4-8 Puma (*Puma concolor*), una Especies Protegida Nacional e Internacionalmente

Valor Socioeconómico

El consumo de animales salvajes parece ser muy importante para los habitantes del lugar. Durante una reunión de *focus group* con los líderes de la comunidad en Coclesito, los participantes indicaron que la abundancia de fauna era la razón primordial que atraía a la gente hacia esa área. Adicionalmente, ellos sentían que el consumo de la carne de animales salvajes era un factor importante que contribuía a su longevidad; los participantes estaban entre los 60 y 70 años. Entrevistas con residentes de Nuevo Sinaí, Río Caimito y San Benito, indicaron que la caza se llevaba a cabo por oportunidad. En Río Caimito, más de la mitad de los encuestados (n = 30 entrevistas) cazaban carne de animales salvajes durante el año, cuando había oportunidad. La paca pareció ser la especie preferida de venado en todas las comunidades, aunque muchas otras especies también son cazadas, incluyendo el venado, iguana y armadillo. También se encontró evidencia (p. ej., piel) de que la paca era cazada y consumida en un campamento en el bosque. La carne de animales salvajes es utilizada para consumo local solamente, y si se obtiene más de la que puede ser consumida dentro de una familia, entonces se comparte con la comunidad. Los depredadores como jaguares son cazados para reducir la competencia por las presas.

4.4.4 Amenazas Potenciales y Preocupaciones de Conservación

Las amenazas potenciales a mamíferos terrestres están primordialmente asociadas con la alteración antropogénica. La tala y el incremento de acceso, a estas áreas, causan la pérdida y fragmentación del hábitat, reduciendo la habilidad del medio para dar sustento a muchas especies de mamíferos, en particular especies grandes que requieren territorios amplios de hábitat intacto para mantener poblaciones viables (p. ej., tapir, jaguar). La proliferación de hábitats limítrofes resultantes de la tala de los bosques también ofrece oportunidades para que especies invasoras desplacen a las especies que dependen del bosque hacia los hábitats remanentes.

El incremento de la actividad humana asociado a la tala en hábitats boscosos intactos, resulta en impactos adicionales. El gran impacto asociado con la tala y el incremento del acceso al ADPa y el AEEE, probablemente es la caza local de animales salvajes. Como se esperaba, los resultados del programa de cámaras remotas sugieren que la abundancia de fauna próxima a las áreas despejadas es sustancialmente más baja que en las áreas distantes de los centros de actividad humana. El cazar las presas de estos mamíferos grandes (pacas, ñeques, venados) también reduce la habilidad del medio de sustentar a carnívoros, en general, y carnívoros grandes como jaguares, que se ven frecuentemente perseguidos directamente por el hecho de que matan a los animales domésticos. En Febrero de 2008 se le disparó a un jaguar, mientras se comía a sus presas entre el ganado de la comunidad de Río Caimito. Las cámaras remotas frecuentemente capturan fotos de los habitantes del lugar con armas de fuego,

lo que indica que la caza de animales salvajes es una actividad importante (ver Sección 4.4.4). La fauna que es cazada, también evita áreas de actividad humana como resultado de la alteración sensorial, disminuyendo la efectividad del hábitat adyacente a las áreas despejadas (áreas adyacentes a áreas disturbadas como caminos que reciben menos uso del que de otro modo se hubiese esperado). Estas amenazas son agravadas para especies que están anotadas en las listas, ya sea nacional o internacional, de EdI.

4.4.5 Especies de Interés

Con base en lo criterios descritos en la Sección 3.2.3., diez especies de mamíferos se identificaron como EdI para el Proyecto. Estas especies y la base para su selección como EdI se proporcionan en la Tabla 4-8. Como se mencionó previamente, los resultados del muestreo de fauna que está realizando MPSA en el AEEE permitirán futuras comparaciones entre la presencia y abundancia relativa de estas EdI en áreas protegidas con lo que se encontró en el ADPa.

Tabla 4-8 Especies de Mamíferos de Interés para el Proyecto

Nombre Científico	Nombre Común	Criterio de Selección
<i>Cuniculus paca</i>	paca	valor cultural
<i>Leopardus pardalis</i>	ocelote	estatus vulnerable, puede llegar a subir en la lista debido al aumento de los accesos asociados con el Proyecto
<i>Leopardus wiedii</i>	tigrillo	estatus vulnerable, puede llegar a subir en la lista debido al aumento de los accesos asociados con el Proyecto
<i>Mazama americana</i>	Venado corzo	estatus vulnerable, puede llegar a subir en la lista debido al aumento de los accesos asociados con el Proyecto
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Oso hormiguero	en peligro
<i>Panthera onca</i>	jaguar	en peligro
<i>Pecari tajacu</i>	zaíno	estatus vulnerable, puede llegar a subir en la lista debido al aumento de los accesos asociados con el Proyecto
<i>Puma concolor</i>	puma	estatus vulnerable, puede llegar a subir en la lista debido al aumento de los accesos asociados con el Proyecto
<i>Puma yagouaroundi</i>	jaguarundí	estatus vulnerable, puede llegar a subir en la lista debido al aumento de los accesos asociados con el Proyecto
<i>Tapirus bairdii</i>	tapir	en peligro

4.4.6 Especies Indicadoras

El indicador seleccionado para el grupo de mamíferos es la abundancia de tapires. Los tapires son una especie de amplio territorio que requieren grandes áreas de hábitat intacto para mantener poblaciones viables (Medici et al. 2006). Los tapires tienen roles ecológicos importantes (dispersión de semillas y depredación); la extinción local o reducción de la población puede desencadenar efectos adversos al ecosistema, haciendo que el tapir sea un indicador potencial importante de la fortaleza del bosque en selvas tropicales (Foerster y Vaughan 2002; Medici et al. 2006). Esta especie en peligro es particularmente vulnerable a la destrucción del hábitat y presión de caza porque su tasa de reproducción es lenta y hace difícil que pequeñas poblaciones se recobren (Medici et al. 2006). Estas especies protegidas pueden estudiarse con cámaras remotas y técnicas de radiotelemetría. Se detectaron 15 veces en el ADPa, incluyendo fotografías y registros de observaciones. El tapir es un indicador que ha sido seleccionado por en el EER de ANCON (ANCON 2008).

5 RESUMEN

Debido al clima variado, la topografía y el tipo de vegetación encontrado en Panamá y a su posición como puente terrestre entre Norte y Sur América, el país tiene una alta diversidad de especies de anfibios, reptiles, aves, mariposas y mamíferos (Ridgely y Gwynne 1992; Savage 1982). Los muestreos de campo llevados a cabo por el Proyecto, también revelaron una alta diversidad en especies en el ADPa.

La Tabla 5-1 ofrece un resumen de la diversidad, el endemismo y los resultados de las especies anotadas en los listados nacionales de especies vulnerables, para todas las especies de fauna observadas en el ADPa, incluyendo aquellas especies registradas incidentalmente y en contraste con estos valores a lo que puede ocurrir en el AEEE.

Tabla 5-1 Comparación de Diversidad, Endemismo y Resultados de los Listados Nacionales para Especies Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores con Especies Potenciales en el AEEE

Grupo de Especies	Diversidad		Endemismo		Protegidas	
	Observado ^(a)	Potencial ^(b)	Observado	Potencial ^(c)	Observado ^(a)	Potencial ^(c)
anfibios ^(d)	56(5)	160	6	5	6(1)	13
reptiles ^(d)	47(10)		0	2	7(2)	22
aves	295(15)	331	1	1	47(5)	112
mariposas	162(66)	277	0	0	0	0
mamíferos	19(9)	n/a	0	4	8(3)	20

(a) Cantidad de especies detectadas durante los muestreos de campo. Los hallazgos incidentales están entre paréntesis.

(b) Con base en la curva de acumulación de especies (Colwell 2005) generada de los datos de muestreo de campo. La curva no se calculó para mamíferos.

(c) ANAM 2008b.

(d) Valores para especies endémicas y protegidas representan los registros confirmados y especies no descritas, solamente. Algunas especies solamente pudieron ser identificadas hasta género, que incluye especies endémicas o protegidas así como otras especies no protegidas.

Nota: n/a = No aplicable

En la Tabla 5-2 se presenta una comparación de diversidad de especies y cantidad de especies protegidas a nivel nacional registradas en el ADPa, la EER de Petaquilla, EIAM y la EER de ANCON. Los muestreos llevados a cabo por el Proyecto encontraron mayor diversidad de especies que la encontrada durante el EER de Petaquilla y de ANCON, con excepción de unas pocas especies de mamíferos registradas en el ADPa. Adicionalmente, los muestreos llevados a cabo por este

Proyecto detectaron una mayor cantidad de especies protegidas a nivel nacional en todos los grupos de fauna, en contraste con los otros dos estudios. Cuando se compara el Proyecto y el EIAM, más especies de anfibios y aves se registraron en el ADPa, se detectó la misma cantidad de especies de reptiles y se observaron unas pocas especies de mamíferos. La cantidad de especies detectadas en el ADPa protegidas a nivel nacional fue mayor que la cantidad encontrada por el EIAM para todos los grupos animales.

Tabla 5-2 Comparación de Diversidad de Especies y Especies protegidas a Nivel Nacional Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores con Resultados de Proyectos Previos en la AEEE

Grupo de Especies	Encontradas en ADPa ^(a)		Encontradas en EER de Petaquilla ^(b)		Encontradas en EIAM ^(c)		Encontradas en EER de ANCON ^(d)	
	Diversidad	Protegidas	Diversidad	Protegidas	Diversidad	Protegidas	Diversidad	Protegidas
anfibios ^(e)	61	7	23	3	43	6	18	3
reptiles ^(e)	57	9	18	3	58	5	25	1
aves	310	52	140	25	77	14	178	23
mariposas	228	0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
mamíferos	28	11	33	7	31	2	32	8

(a) Área de Desarrollo del Proyecto y Alrededores del Proyecto Mina de Cobre Panamá.

(b) Estudio Ecológico Rápido de Petaquilla (ICF Kaiser 1996).

(c) Estudio de Impacto Ambiental de Molejón (CEPSA 2006, 2007).

(d) Estudio Ecológico Rápido del Área de Uso Múltiple de de Donoso (ANCON 2008).

(e) Los valores para especies endémicas y protegidas representan registros confirmados y especies no descritas solamente. Algunas especies solamente pudieron ser identificadas hasta género, lo que incluye especies endémicas o protegidas así como otras especies no protegidas.

Notas: n/a = No aplicable; muestreos no terminadas.

Las especies de anfibios comúnmente encontradas en listas y endémicas en el ADPa fue la rana venenosa vicentei, seguida por una rana no descrita (*Diasporus sp.2*). La especie de reptiles frecuentemente detectadas en muestreos fue el caimán. Las especies de aves protegidas observadas más frecuente incluyen al gavilán aludo, gavilán de Swainson, elanio migratorio, loro cabecipardo, amazona harinoso y loro cabeciazul. De las especies de mariposa observadas y/o capturadas durante los muestreos de campo, la familia de las Nymphalidae tuvo una mayor representación.

Las especies de mamíferos más comunes que fueron registradas en el ADPa fue el ñeque y el ocelote; ambas especies están en la lista.

Con base en los criterios definidos en la sección 3.2.3, 43 especies de animales fueron identificadas como vulnerables para el Proyecto. Estas especies pueden utilizarse para evaluar los impactos potenciales del Proyecto sobre la fauna y ofrecer un enfoque para la mitigación y monitoreo del Plan de Manejo Ambiental. Los muestreos de fauna que lleva a cabo actualmente MPSA, en el AEEE se enfocan en estas especies de interés; los resultados obtenidos de estos muestreos permitirán futuras comparaciones entre la presencia y abundancia relativa de estas Etl en las áreas protegidas adyacentes que no se registraron en el ADPa. Estas especies y la relación para su selección se resumen en la Tabla 5-3, la cual es una recopilación de las tablas presentadas en la Sección 4 de especies vulnerables.

Se seleccionaron especies potenciales como indicadores de fauna para el Proyecto con base en: estatus regulatorio, importancia socioeconómica, significado ecológico, disponibilidad ecológica, vulnerabilidad y disponibilidad de información. Las especies indicadoras seleccionadas por el Proyecto y la proporción para su selección incluyen:

- diversidad de anfibios (indicadores ambientales, algunos en riesgo de sobre-explotación, muchos de ellos protegidos);
- aves insectívoras del bosque (sensibles a las alteraciones);
- diversidad de mariposas (indicadores ambientales); y
- tapir (dispersor de semillas, reproducción lenta, objeto de caza, protegido).

Estos indicadores pueden ser estudiados fácilmente y son suficientemente comunes en el ADPa para ser monitoreados durante la duración del Proyecto. La lista de especies indicadoras recomendadas en este informe debería ser considerada preliminarmente y será perfeccionada luego de discusiones con ANAM.

Tabla 5-3 Especies de Animales de Interés Seleccionadas para el Proyecto

Nombre Científico	Nombre Común	Criterio de Selección
Anfibios		
<i>Atelopus varius</i>	rana arlequín	en peligro
<i>Craugastor ranoides</i>	rana	en peligro y en peligro crítico
<i>Craugastor</i> sp. 1 (grupo <i>fitzingeri</i>)	rana	especies que pueden ser nuevas para la ciencia y se asumen endémicas en el ADPa
<i>Diasporus</i> sp. 1 (grupo <i>diastema</i>)	rana	especies que pueden ser nuevas para la ciencia y se asumen endémicas en el ADPa
<i>Diasporus</i> sp. 2 (grupo <i>diastema</i>) ^(f)	rana	especies que pueden ser nuevas para la ciencia y se asumen endémicas en el ADPa
<i>Diasporus</i> sp. 3 (grupo <i>diastema</i>)	rana	especies que pueden ser nuevas para la ciencia y se asumen endémicas en el ADPa
<i>Gastrotheca cornuta</i>	rana cornuda	en peligro
<i>Oophaga vicentei</i>	rana venenosa vicentiae	en peligro
Varios	ranas venenosas (ventriazul, verde y negra, sapo, flecha azul verde y negra)	estatus vulnerable que puede llegar a subir en la lista debido a los accesos asociados con el Proyecto
Reptiles		
<i>Boa constrictor</i>	boa constrictor	estatus vulnerable que puede llegar a subir en la lista debido a los accesos asociados con el Proyecto
<i>Caiman crocodilus</i>	caimán	estatus vulnerable que puede llegar a subir en la lista debido a los accesos asociados con el Proyecto
<i>Diploglossus monotropis</i>	lagartija caimán	en peligro crítico
<i>Iguana iguana</i>	iguana verde	estatus vulnerable que puede llegar a subir en la lista debido a los accesos asociados con el Proyecto, valor cultural
<i>Micrurus clarki</i>	serpiente coral de Clark	en peligro
<i>Micrurus stewarti</i>	Serpiente coral panameña	en peligro
<i>Sibon annulatus</i>	culebra caracolera anillada	en peligro crítico

Tabla 5-3 Especies de Animales de Interés Seleccionadas para el Proyecto (continuación)

Nombre Científico	Nombre Común	Criterio de Selección
<i>Urotheca pachyura</i>	culebra cola de vidrio	en peligro crítico
Aves		
<i>Ara ambiguus</i>	guacamaya verde	en peligro, valor cultural
<i>Amazona autumnalis</i>	amazona frentirroja	estatus vulnerable, puede llegar a subir en la lista debido al aumento de los accesos asociados con el Proyecto, valor cultural
<i>Amazona farinosa</i>	amazona harinoso	estatus vulnerable, puede llegar a subir en la lista debido al aumento de los accesos asociados con el Proyecto, valor cultural
<i>Amazona ochrocephala</i>	amazona coroniamarilla	estatus vulnerable, puede llegar a subir en la lista debido al aumento de los accesos asociados con el Proyecto, valor cultural
<i>Brotogeris jugularis</i>	perico barbinaranja	estatus vulnerable, puede llegar a subir en la lista debido al aumento de los accesos asociados con el Proyecto valor cultural
<i>Crax rubra</i>	gran pavón	en peligro, valor cultural
<i>Gypopsitta haematotis</i>	loro cabecipardo	estatus vulnerable, puede llegar a subir en la lista debido al aumento de los accesos asociados con el Proyecto valor cultural
<i>Morphnus guianensis</i>	águila crestada	en peligro
<i>Penelope purpurascens</i>	pava crestada	estatus vulnerable, puede llegar a subir en la lista debido al aumento de los accesos asociados con el Proyecto, valor cultural
<i>Pionus menstruus</i>	loro cabeciazul	estatus vulnerable, puede llegar a subir en la lista debido al aumento de los accesos asociados con el Proyecto valor cultural
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	tucán picoiris	estatus vulnerable, puede llegar a subir en la lista debido al aumento de los accesos asociados con el Proyecto valor cultural
<i>Sarcoramphus papa</i>	gallinazo rey	en peligro
<i>Touit costaricensis</i>	periquito frentirrojo	en peligro, valor cultural
Mariposas		
Ninguna	n/a	n/a
Mamíferos		
<i>Cuniculus paca</i>	paca	valor cultural
<i>Leopardus pardalis</i>	ocelote	estatus vulnerable, puede llegar a subir en

Tabla 5-3 Especies de Animales de Interés Seleccionadas para el Proyecto (continuación)

Nombre Científico	Nombre Común	Criterio de Selección
		la lista debido al aumento de los accesos asociados con el Proyecto
<i>Leopardus wiedii</i>	tigrillo	estatus vulnerable, puede llegar a subir en la lista debido al aumento de los accesos asociados con el Proyecto
<i>Mazama americana</i>	venado corzo	estatus vulnerable, puede llegar a subir en la lista debido al aumento de los accesos asociados con el Proyecto
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	oso hormiguero gigante	en peligro
<i>Panthera onca</i>	jaguar	en peligro
<i>Pecari tajacu</i>	zaino	estatus vulnerable, puede llegar a subir en la lista debido al aumento de los accesos asociados con el Proyecto
<i>Puma concolor</i>	puma	estatus vulnerable, puede llegar a subir en la lista debido al aumento de los accesos asociados con el Proyecto
<i>Puma yagouaroundi</i>	jaguarundí	estatus vulnerable, puede llegar a subir en la lista debido al aumento de los accesos asociados con el Proyecto
<i>Tapirus bairdii</i>	tapir	en peligro

Con base en los resultados de los muestreos de fauna llevadas a cabo en el ADPa, la mayoría de hábitats animales parece estar relativamente intacta con excepción de los disturbios antropogénicos a lo largo de los ríos, los caminos no pavimentados que llevan al campamento de exploración de Colina, a lo largo de la costa, alrededor de las poblaciones y la Mina Molejón de Petaquilla Gold. Unos cuantos caminos principales conectan a las poblaciones en el área, las quebradas y los ríos también fueron utilizados como medio de transporte a pie y en canoa. La fauna parece ser abundante, como lo evidencian la diversidad de las especies registradas y de los numerosos caminos, madrigueras y nidos observados durante los muestreos de campo. De todos modos, la cacería llevada a cabo por los habitantes del lugar y por grupos organizados de cazadores en la reserva natural privada, puede estar afectando la abundancia de algunas especies.

6 BIBLIOGRAFÍA

- Altman, B y R. Sallabanks. 2000. *Olive-sided Flycatcher (Contopus cooperi)*. En: The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY. Disponible en: <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/502doi:10.2173/bna.502>. Citado el 12 de mayo de 2009.
- ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2003. *Informe Final de Resultados de la Cobertura Boscosa y Uso del Suelo de la República de Panamá: 1992 – 2000*. Disponible en: http://www.anam.gob.pa/joomla/images/stories/documentos_temporales/Mgter_Diana_Laguna_Cobertura_Boscosa.pdf. Citado el 25 de febrero de 2009.
- ANAM y CBMAP (Corredor Biológico Mesoamericano del Americano del Atlántico Panameño). 2000. *Mapa de Vegetación de Panamá*. Disponible en: <http://biogeodb.stri.si.edu/herbarium/article/vegetation+map+of+panama>. Citado el 12 de mayo de 2009.
- ANAM. 2008b. *Resolución No. AG-0051-2008 y Anexos*. Disponible en: http://www.anam.gob.pa/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=148:especies-en-peligro-de-extincion&catid=40:aprotegidas&Itemid=147. Citado el 19 de marzo de 2009.
- ANAM. 2008a. *Conferencia sobre el Monitoreo de la Biodiversidad*, 18 y 19 de marzo, 2008, Ciudad de Panamá, Panamá.
- ANCON (Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza). 2008. *Propuesta para la Declaración de un Área Protegida en el Distrito de Donoso, Provincia de Colón, Panamá. Informe Final. ANAM/CBMAP II*. 319 pp+apéndices+anexos+mapas.
- Apaza, M.A., F. Osorio and A. Pastrana. 2006. *Evaluación del grado de amenaza al hábitat a través de bioindicadores (lepidóptero) en dos comunidades dentro del área de influencia del P.N. Anmí Madidi*. Revista Ciencia y Tecnología Agropecuaria 1: 1-14.

- Beanlands, G. E. y P. N. Duinker. 1983. *An ecological framework for environmental impact assessment in Canada*. Institute for Resource and Environmental Studies, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, and Federal Environmental Assessment Review Office, Hull, Quebec. 132 pp.
- BirdLife International. 2009a. *Species Factsheet: Crax rubra*. Disponible en: <http://www.birdlife.org/datazone/species/index.html?action=SpchTMDetails.asp&sid=103&m=0>. Citado el 22 de julio de 2009.
- BirdLife International. 2009b. *Species Factsheet: Leucopternis plumbeus*. Disponible en: <http://www.birdlife.org/datazone/species/index.html?action=SpchTMDetails.asp&sid=3477&m=0>. Citado el 22 de julio de 2009.
- BirdLife International. 2009c. *Species Factsheet: Sarcoramphus papa*. Disponible en: <http://www.birdlife.org/datazone/species/index.html?action=SpchTMDetails.asp&sid=3823&m=0>. Citado el 12 de mayo de 2009.
- BirdLife International. 2009d. *Species Factsheet: Aramidides axillaris*. Disponible en: <http://www.birdlife.org/datazone/species/index.html?action=SpchTMDetails.asp&sid=2883&m=1>. Citado el 14 de marzo de 2010.
- BirdLife International. 2009e. *Species Factsheet: Jabiru mycteria*. Disponible en: <http://www.birdlife.org/datazone/species/index.html?action=SpchTMDetails.asp&sid=3839&m=1>. Citado el 14 de marzo de 2010.
- BirdLife International. 2009f. *Species Factsheet: Contopus cooperi*. Disponible en: <http://www.birdlife.org/datazone/species/index.html?action=SpchTMDetails.asp&sid=4264&m=0>. Citado el 12 de mayo de 2009.
- Bosch J. L, L.M. Carrascal, L. Durán, S. Walker y M.C. Fisher. 2006. *Climate change and outbreaks of amphibian chytridiomycosis in a montane area of Central Spain; is there a link?* Proc. R. Soc. B. 274: 253–260.

- Callaghan, C.J. y G. Lamas. 2004. *Riodinidae*. En: Atlas of Neotropical Lepidoptera, Checklist: Part 4A (Hesperioidea – Papilionoidea). G. Lamas (Ed.). Scientific Publishers. Pp. 141-170.
- Camila C.V., C.M. Marcela, J.P. Alfaro Bejarano and D. Uasapud Garcia. 2007. *Diversidad, caracterización e importancia ecológica de las mariposas diurnas (Lepidoptera: Rhopalocera) de Colombia. Monografía*. Available online at: <http://www.monografias.com/trabajos53/ecoimportancia-mariposas/ecoimportancia-mariposas.shtml>. Citado el 14 de abril de 2009.
- Caso, A., C. Lopez-Gonzalez, E. Payan, E. Eizirik, T. de Oliveira, R. Leite-Pitman, M. Kelly y C. Valderrama. 2008. *Leopardus pardalis*. En: UICN 2008. 2008 UICN Red List of Threatened Species. Disponible: www.iucnredlist.org. Citado el 26 de marzo de 2009.
- CEPSA (Consultores Ecológicos Panameños, S.A.). 2006. *Estudio de Impacto Ambiental Categoría II Proyecto Carretera Villa del Carmen-Nazareth-Molejón*. Presentado por Petaquilla Gold, S.A.
- CEPSA. 2007. *Estudio de Impacto Ambiental Categoría III Proyecto Minero Molejón*. Presentado por Petaquilla Gold, S.A.
- CFI (Corporación Financiera Internacional). 2006. *Performance Standards on Social & Environmental Sustainability*. World Bank Group, Washington, DC. 34 pp.
- Chacón, I. y J. Montero. 2007. *Mariposas de Costa Rica/Butterflies and Moths of Costa Rica (Spanish-English)*. Editorial INBio. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica. 624 pp.
- Chao, A. 2005. *Species richness estimation*. En: N. Balakrishnan, C.B. Read, and B. Vidakovic (Eds.), *Encyclopedia of Statistical Sciences*. New York, Wiley. Pp. 7909-7916.
- Colwell, R.K. 2005. *EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples*. Version 7.5. User's Guide and application. Disponible en: <http://purl.oclc.org/estimates>.

- Colwell, R.K. y J.A. Coddington. 1994. *Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation*. Philosophical Transactions of the Royal Society London 345: 101-118.
- Condit, T.R., W.D. Robinson, R. Ibáñez. S. Aguilar, A. Sanjur, R. Martínez, R. Stallard, T. García, G.R. Angehr, L. Petit, S.J. Wright, T.R. Robinson y S. Heckadon. 2001. *The status of the Panama Canal watershed and its biodiversity at the beginning of the 21st century*. Bioscience 51(5): 389-398.
- Davis, S., E. Calvet y H. Leirs. 2005. *Fluctuating rodent populations and risk to humans from rodent-borne zoonoses*. Vector-Borne and Zoonotic Diseases 5(4): 305-314.
- Deutsch, C.A., J.J. Tewksbury, R.B. Huey, K.S. Sheldon, C.K. Ghalambor, D.C. Haak y P.R. Martin. 2008. *Impacts of climate warming on terrestrial ectotherms across latitude*. Proceedings of the National Academy of Sciences 105: 6668-6672.
- DeVries, P.J. 1997. *The Butterflies of Costa Rica and their Natural History (Volume II – Riodinidae)*. Princeton University Press. New Jersey. 288 pp.
- DeVries, P.J. 1987. *The Butterflies of Costa Rica and their Natural History (Volume I - Papilionidae, Pieridae and Nymphalidae)*. Princeton University Press. New Jersey. 327 pp.
- Eisenberg, J.F. 1989. *Mammals of the Neotropics, Volume 1: The Northern Neotropics*. University of Chicago Press, Chicago. 550 pp.
- Emmons, L. 1990. *Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide*. University of Chicago Press, Chicago. 295 pp.
- Estrada-Villegas, S., C.F.J. Meyer y E.K.V. Kalko. 2010. Effects of tropical forest fragmentation on aerial insectivorous bats in a land-bridge island system. *Biological Conservation* 143(2010): 597-608.
- Foerster, C.R. y C. Vaughan. 2002. *Home range, habitat use and activity of Baird's tapir in Costa Rica*. Biotropica 34: 423-437.

- Gascon, C., J.P. Collins, R.D. Moore, D.R. Church, J.E. McKay y J.R. Mendelson III (Eds). 2007. *Amphibian Conservation Action Plan*. IUCN/SSC Amphibian Specialist Group. Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 64 pp.
- Huey R. B. y F.J. Janzen. 2008. *Climate warming and environmental sex determination in tuatara: the last of the Sphenodontians?* Proc. R. Soc. B. 275: 2181-2183.
- ICF Kaiser. 1996. *Rapid Terrestrial and Aquatic Ecological Evaluation for the Petaquilla Mining Project*. I.A. Valdespino, D. Santamaría, E. Ijjász, E. Ebersole, R. Warner and L. Solórzano-Vincent (Eds.). CFI Kaiser-Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza.
- Ibáñez D.R., F.A. Solís, C.A. Jaramillo y A.S. Rand. 2001. *An overview of the herpetology of Panamá*. En: J.D. Johnson, R.G. Webb and O. Flores-Villela (Eds.), *Mesoamerican Herpetology: Systematics, Zoogeography and Conservation*. Texas Western Press, El Paso, TX.
- Ibáñez, R., A.S. Rand y C. Jaramillo. 1999. *Los anfibios del Monumento Natural Barro Colorado, Parque Nacional Soberanía y áreas adyacentes*. Panamá: Editorial Mizrachi & Pujol, S.A. 192 pp.
- Kalko, E.K.V., S. Estrada Villegas, M. Schmidt, M. Wegmann, y C.F.J. Meyer. 2008. Flying high – assessing the use of the aerosphere by bats. *Integrative and Comparative Biology* 48, 60–73.
- Köhler, G. 2003. *Reptiles de Centro América*. Herpeton Verlag Elke Köhler. 367 pp.
- Lamas, G. 2004. *Papilionidae-Pieridae*. En: *Atlas of Neotropical Lepidoptera, Checklist: Part 4A (Hesperioidea – Papilionoidea)*. G. Lamas (Ed.). Scientific Publishers. Pp. 87-117.
- Lamas, G., Casagrande, M.M., Vilorio, A.L. y Pyrcz, T.W. 2004. In: *Atlas of Neotropical Lepidoptera, Checklist: Part 4A (Hesperioidea – Papilionoidea)*. G. Lamas (Ed.). Scientific Publishers. Pp. 171-274.

- Lindemann, L. and J. Harding. 2009. *Boa Constrictor*, *Animal Diversity Web*. Available online at: http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Boa_constrictor.html. Accessed March 20, 2009.
- Medici, E.P., L. Carrillo, O.L. Montenegro, P.S. Miller, F. Carbonell, O. Chassot, E. Cruz-Aldán, M. García, N. Estrada-Andino, A.H. Shoemaker, A. Mendoza (eds.). 2006. *Baird's Tapir Conservation Workshop: Final Report*. IUCN/SSC Tapir Specialist Group (TSG) and IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group (CBSG), Apple Valley, MN, United States. 175 pp.
- Meyer, C.F.J., y E.K.V. Kalko. 2008. Assemblage-level responses of phyllostomid bats to tropical forest fragmentation: land-bridge islands as a model system. *Journal of Biogeography* 35, 1711–1726.
- Meyer, C.F.J., J. Fründ, W. Pineda Lizano, y E.K.V. Kalko. 2008. Ecological correlates of vulnerability to fragmentation in Neotropical bats. *Journal of Applied Ecology* 45, 381–391.
- Mielke, O.H. 2004. *Hesperiidae*. En: Atlas of Neotropical Lepidoptera, Checklist: Part 4A (Hesperioidea – Papilionoidea). G. Lamas (Ed.). Scientific Publishers. Pp. 25-86.
- Molles, Jr., M.C. 2002. *Ecology: Concepts and Applications*. 2nd Edition. McGraw-Hill. New York, NY. 571 pp.
- Moreno, Ricardo. (Smithsonian Tropical Research Institute). 2008. Comunicación personal con Chuck Newyar (Golder Associates Ltd.) el 8 de enero de 2008.
- Morris, P. y R. Therivel. 2001. *Methods of Environmental Impact Assessment 2nd Edition*. Spon Pres. New York. NY.
- Myers, C.W. y W.E. Duellman. 1982. *A new species of Hyla from Cerro Colorado and other tree frog records and geographical notes from western Panamá*. American Museum of Natural History, New York, 32 pp. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2246/5302>. Citado el 14 de abril de 2009.

- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 2008. *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna (CITES) Apéndices I, II y III*. Disponible en: <http://www.cites.org/eng/app/E-Jul01.pdf>. Citado el 18 de marzo de 2009.
- PNUMA. 2009. Página Web de CITES. Disponible en: <http://www.cites.org/>. Citado el 20 de marzo de 2009.
- Ridgely, R.S. y J.A. Gwynne. 1992. *A Guide to the Birds of Panamá with Costa Rica, Nicaragua and Honduras*. Second Edition. Princeton University Press.
- Robbins, R.K. y G. Lamas. 2004. *Lycaenidae*. In: Atlas of Neotropical Lepidoptera, Checklist: Part 4A (Hesperioidea – Papilionoidea). G. Lamas (Ed.). Scientific Publishers. Pp. 118-140.
- Santos, J.C., L.A. Coloma, K. Summers, J.P. Caldwell y R. Ree. 2009. *Amazonian amphibian diversity is primarily derived from late Miocene Andean lineages*. PLoS Biol. 7: 1-14.
- Santos, M.A. y R.A. Cambra. 2003. *Butterflies of Darién National Park: Nymphalidae, Papilionidae and Pieridae (Lepidoptera) Deposited in the G.B. Fairchild Museum of Invertebrates, University of Panamá*. Tecnociencia 5: 23-33.
- Savage, J.M. 1982. *The enigma of the Central American herpetofauna: dispersals or vicariance?* Annals of the Missouri Botanical Garden 69: 464–547.
- Savage, J.M. 2002. *Amphibians and reptiles of Costa Rica: a herpetofauna between two continents, between two seas*. The University of Chicago Press. Printed in China. 934 pp.
- Şekercioğlu, C.H., P.R. Ehrlich, G.C. Daily, D. Aygen, D. Goehrings y R.F. Sandi. 2002. Proceedings of the National Academy of Sciences 99 (1): 263-267.

- Silver, S.C., L.E.T. Ostro, L.K. Marsh, L. Maffei, A.J., Noss, M.J., Kelly, R.B. Wallace, H. Gómez y G. Ayala. 2004. *The use of camera traps for estimating jaguar Panthera onca abundance and density using capture/recapture analysis*. Oryx 38: 148-154.
- Solís V., A. Jiménez A., O. Brenes y L. Vilnitsky (Eds.). 1999. *List of Species of Conservation Importance in Central America and Mexico*. IUCN-Regional Office for MesoAmerica, WWF-Central America. San José, Costa Rica. 230 pp.
- Soulé, M.E. y J. Terborgh. 1999. *Continental Conservation: Scientific Foundations of Regional Reserve Networks*. Island Press, Washington, D.C.
- Southwood, T.R.E. y P.A. Henderson. *Ecological Methods (Third Edition)*. Blackwell Science Ltd, Oxford.
- Sreekumar, P.G. y M. Balakrishman. 2001. *Habitat and altitude preferences of butterflies in Aralam Wildlife Sanctuary, Kerala*. Tropical Ecology 42(2): 277-281.
- Srygley, R.B. 2006. INNOVA: *Misterios tras el vuelo de mariposas*. Corporación la Prensa. 24 Junio, 2006.
- Stouffer, P.C. y R.O. Bierregaard. 1995. *Use of Amazonian forest fragments by understory insectivorous birds*. Ecology 76(8): 2429-2445.
- Summers K, E., Bermingham, L. Weigt, S. McCafferty, y L. Dahlstrom. 1997. *Phenotypic and genetic divergence in three species of dart-poison frogs with contrasting parental behavior*. J. Hered. 88: 8–13.
- Tobler, M.W., S.E. Carrillo-Percestequi, R. Leite Pitman, R. Mares y G. Powell. 2008. *An evaluation of camera traps for inventorying large- and medium-sized terrestrial rainforest mammals*. Animal Conservation 11: 169-178.
- Tórrez, M., S. Arana y Maes, J.M. 2007. *Especies de las familias Saturniidae, Sphingidae, Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae (Lepidoptera), Scarabaeidae (Coleoptera) y su potencial uso como indicadores de perturbación en la Reserva Biológica Indio Maíz*. Rev. Nica. Ent., 67 (2007), Suplemento 2, 36 pp.

- Trolle, M. y M. Key. 2003. *Estimation of ocelot density in the pantanal using capture–recapture analysis of camera trapping data*. J. Mammal. 84: 607–614.
- UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). 2001. *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. ii + 30pp. Disponible en: http://www.iucnredlist.org/static/categories_criteria_3_1. Citado el 14 de abril de 2009.
- UICN. 2008b. *2008 IUCN Red List of Threatened Species*. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org>. Citado el 25 de febrero de 2009.
- UICN. 2010. *2010 IUCN Red List of Threatened Species*. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org>. Citado el 29 de abril de 2010.
- UICN. 2008a. *Biodiversity indicators: What does species information tell us?* Disponible en: http://cmsdata.iucn.org/downloads/biodiversity_indicators_what_does_species_information_tell_us_factsheet_en.pdf. Citado el 25 de mayo de 2009.
- van Perlo, B. 2006. *Birds of Mexico and Central America*. Princeton University Press. 336 pp.
- Wainwright, M. 2007. *The Mammals of Costa Rica: A Natural History and Field Guide*. Cornell University Press. Ithaca, New York. 488 pp.
- Welsh, H.H.J., y L.M. Ollivier. 1998. *Stream amphibians as indicators of ecosystem stress: A case study from California's redwoods*. Ecological Applications 8:1118-1132.

ANEXO XIII

APÉNDICE A

**ESPECIES DE ANIMALES OBSERVADAS EN EL ÁREA DE DESARROLLO DEL
PROYECTO Y SUS ALREDEDORES, DEL 2007 A 2010**

Tabla 1 Especies de Animales Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010

Nombre Científico	Endémica (a)	Especie Protegida			Cantidad
		Nacional (a)	UICN (b)	CITES (c)	
Anfibios					
Agalychnis callidryas	no	–	LC	–	19
Allobates talamancae	no	–	LC	–	72
Atelopus limosus	sí	EN	EN	–	4
Bolitoglossa biseriata	no	–	LC	–	13
Bolitoglossa schizodactyla	no	–	LC	–	2
Bufo typhonius	no	–	–	–	17
Centrolene ilex	no	–	LC	–	4
Centrolene prosoblepon	no	–	LC	–	161
Cochranella albomaculata	no	–	LC	–	23
Cochranella granulosa	no	–	LC	–	101
Cochranella pulverata	no	–	LC	–	78
Cochranella spinosa	no	–	LC	–	223
Colostethus panamensis	no	–	LC	–	4
Craugastor bransfordii	no	–	LC	–	21
Craugastor crassidigitus	no	–	LC	–	162
Craugastor fitzingeri	no	–	LC	–	2
Craugastor gollmeri	no	–	LC	–	20
Craugastor ranoides	no	EN	CR	–	8
Craugastor sp1 (fitzingeri group)	sí ⁺	–	–	–	3
Craugastor talamancae	no	–	LC	–	15
Dendrobates auratus	no	VU	LC	Ap II	36
Diasporus diastema	no	–	LC	–	240
Diasporus quidditus	no	–	LC	–	126
Diasporus sp1 (diastema group)	sí ⁺	–	–	–	20
Diasporus sp2 (diastema group)	sí ⁺	–	–	–	63
Diasporus sp3 (diastema group)	no	–	–	–	22
Diasporus vocator	no	–	LC	–	1
Gastrotheca cornuta	no	–	EN	–	1
Hyalinobatrachium chirripoi	no	–	LC	–	7
Hyalinobatrachium colymbiphylum	no	–	LC	–	19
Hyalinobatrachium fleischmanni	no	–	LC	–	39

Tabla 1 Especies de Animales Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010 (continuación)

Nombre Científico	Endémica (a)	Especie Protegida			Cantidad
		Nacional (a)	UICN (b)	CITES (c)	
<i>Hyalinobatrachium sp</i>	no	—	—	—	3
<i>Hypsiboas rufitellus</i>	no	—	LC	—	90
<i>Incilius coniferus</i>	no	—	LC	—	45
<i>Leptodactylus fragilis</i>	no	—	LC	—	1
<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	no	—	LC	—	4
<i>Leptodactylus savagei</i>	no	—	LC	—	4
<i>Lithobates vaillanti</i>	no	—	LC	—	54
<i>Lithobates warszewitschii</i>	no	—	LC	—	20
<i>Oedipina parvipes</i>	no	—	LC	—	2
<i>Oophaga vicentei</i>	sí	EN	DD	Ap II	68
<i>Phyllobates lugubris</i>	no	VU	LC	Ap II	14
<i>Pristimantis caryophyllaceus</i>	no	—	NT	—	19
<i>Pristimantis cerasinus</i>	no	—	LC	—	58
<i>Pristimantis cruentus</i>	no	—	LC	—	67
<i>Pristimantis gagei</i>	no	—	LC	—	1
<i>Pristimantis pardalis</i>	no	—	NT	—	23
<i>Pristimantis ridens</i>	no	—	LC	—	22
<i>Ranitomeya minuta</i>	no	VU	LC	Ap II	28
<i>Rhaebo haematiticus</i>	no	—	LC	—	75
<i>Rhinella margaritifera</i>	no	—	LC	—	58
<i>Rhinella marina</i>	no	—	LC	—	30
<i>Silverstoneia flotator</i>	no	—	LC	—	15
<i>Silverstoneia nubicola</i>	no	—	NT	—	2
<i>Smilisca phaeota</i>	no	—	LC	—	55
<i>Smilisca sila</i>	no	—	LC	—	1
Subtotal de anfibios					2,285
Reptiles					
<i>Amastridium veliferum</i>	no	—	—	—	1
<i>Ameiva festiva</i>	no	—	—	—	40
<i>Anolis biporcatus</i>	no	—	—	—	1
<i>Anolis carpenteri</i>	no	—	—	—	1
<i>Anolis frenatus</i>	no	—	—	—	4

Tabla 1 Especies de Animales Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010 (continuación)

Nombre Científico	Endémica (a)	Especie Protegida			Cantidad
		Nacional (a)	UICN (b)	CITES (c)	
<i>Anolis humilis</i>	no	—	—	—	36
<i>Anolis lemurinus</i>	no	—	—	—	2
<i>Anolis limifrons</i>	no	—	—	—	23
<i>Anolis lionotus</i>	no	—	—	—	94
<i>Basiliscus basiliscus</i>	no	—	—	—	27
<i>Basiliscus plumifrons</i>	no	—	—	—	4
<i>Bothriechis schlegelii</i>	no	—	—	—	1
<i>Bothrops asper</i>	no	—	—	—	3
<i>Caiman crocodilus</i>	no	VU	LR/LC	Ap II	3
<i>Corytophanes cristatus</i>	no	—	—	—	7
<i>Dendrophidion vinitor</i>	no	—	LC	—	1
<i>Dipsa articulata</i>	no	—	—	—	1
<i>Enyaloides heterolepis</i>	no	—	—	—	5
<i>Geophis sp.</i>	*	*	*	—	1
<i>Gonatodes albogularis</i>	no	—	—	—	1
<i>Hemidactylus frenatus</i>	no	—	—	—	1
<i>Iguana iguana</i>	no	VU	—	Ap II	1
<i>Imantodes cenchoa</i>	no	—	—	—	22
<i>Imantodes inornatus</i>	no	—	—	—	3
<i>Kinosternon leucostomum</i>	no	—	—	—	1
<i>Lachesis stenophrys</i>	no	—	—	—	1
<i>Lepidoblepharis sp</i>	no	—	—	—	2
<i>Lepidoblepharis xanthostigma</i>	no	—	—	—	9
<i>Lepidodactylus lugubris</i>	no	—	—	—	1
<i>Leposoma southi</i>	no	—	—	—	1
<i>Leposoma sp.</i>	no	—	—	—	1
<i>Leptodeira septentrionalis</i>	no	—	—	—	3
<i>Mastigodryas melanolomus</i>	no	—	LC	—	1
<i>Micrurus clarki</i>	no	EN	—	—	1
<i>Micrurus stewarti</i>	no	EN	—	—	2
<i>Morunasaurus groi</i>	no	—	—	—	1
<i>Oxybelis brevirostris</i>	no	—	—	—	3

Tabla 1 Especies de Animales Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010 (continuación)

Nombre Científico	Endémica (a)	Especie Protegida			Cantidad
		Nacional (a)	UICN (b)	CITES (c)	
<i>Porthidium nasutum</i>	no	–	LC	–	2
<i>Rhadinaea decorata</i>	no	–	–	–	2
<i>Rynobothryum bovalli</i>	no	–	–	–	1
<i>Sibon annulatus</i>	no	CR	–	–	1
<i>Sibon argus</i>	no	–	–	–	3
<i>Sibon lamari</i>	no	–	–	–	1
<i>Thecadactylus rapicauda</i>	no	–	–	–	1
<i>Trachemys scripta</i>	no	VU	LR/NT	–	1
<i>Urotheca euryzona</i>	no	–	–	–	1
<i>Urotheca pachyura</i>	no	CR	–	–	1
Subtotal de reptiles					324
Aves					
<i>Accipiter superciliosus</i>	no	VU	LC	Ap II	3
<i>Agamia agami</i>	no	–	LC	–	1
<i>Amaurolimnas concolor</i>	no	–	LC	–	4
<i>Amazilia amabilis</i>	no	–	LC	Ap II	29
<i>Amazilia tzacatl</i>	no	VU	LC	Ap II	7
<i>Amazona autumnalis</i>	no	VU	LC	Ap II	2
<i>Amazona farinosa</i>	no	VU	LC	Ap II	175
<i>Anthracothonax nigricollis</i>	no	VU	LC	Ap II	6
<i>Ara ambiguus</i>	no	EN	EN	Ap I	19
<i>Aramides cajanea</i>	no	–	LC	–	7
<i>Arremon aurantirostris</i>	no	–	LC	–	12
<i>Arremonops conirostris</i>	no	–	LC	–	12
<i>Attila spadiceus</i>	no	–	LC	–	1
<i>Automolus ochrolaemus</i>	no	–	LC	–	19
<i>Baryphthengus martii</i>	no	–	LC	–	10
<i>Basileuterus fulvicauda</i>	no	–	LC	–	4
<i>Brotogeris jugularis</i>	no	VU	LC	Ap II	12
<i>Bubulcus ibis</i>	no	–	LC	–	5
<i>Buteo nitidus</i>	no	VU	LC	Ap II	1
<i>Buteo platypterus</i>	no	VU	LC	Ap II	36,015

Tabla 1 Especies de Animales Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010 (continuación)

Nombre Científico	Endémica (a)	Especie Protegida			Cantidad
		Nacional (a)	UICN (b)	CITES (c)	
<i>Buteo swainsoni</i>	no	VU	LC	Ap II	630
<i>Butorides virescens</i>	no	—	LC	—	2
<i>Cacicus cela</i>	no	—	LC	—	12
<i>Cacicus uropygialis</i>	no	—	LC	—	76
<i>Campephilus melanoleucos</i>	no	—	LC	—	5
<i>Capito maculicoronatus</i>	no	VU	LC	—	9
<i>Capsiempis flaveola</i>	no	—	LC	—	10
<i>Caryothraustes poliogaster</i>	no	—	LC	—	23
<i>Cathartes aura</i>	no	—	LC	—	2,191
<i>Catharus ustulatus</i>	no	—	LC	—	54
<i>Celeus loricatus</i>	no	—	LC	—	40
<i>Cercomacra nigricans</i>	no	—	LC	—	1
<i>Chaetura brachyura</i>	no	—	LC	—	5
<i>Chaetura cinereiventris</i>	no	—	LC	—	32
<i>Chaetura pelagica</i>	no	—	LC	—	110
<i>Chaetura spinicaudus</i>	no	—	LC	—	210
<i>Chalybura urochrysa</i>	no	VU	LC	Ap II	33
<i>Chloroceryle aenea</i>	no	—	LC	—	2
<i>Chloroceryle amazona</i>	no	—	LC	—	2
<i>Chloroceryle americana</i>	no	—	LC	—	30
<i>Chloroceryle inda</i>	no	—	LC	—	2
<i>Chlorophanes spiza</i>	no	—	LC	—	28
<i>Chrysothlypis chrysomelas</i>	no	—	LC	—	52
<i>Ciccaba virgata</i>	no	—	LC	Ap II	1
<i>Claravis pretiosa</i>	no	—	LC	—	12
<i>Cnipodectes subbrunneus</i>	no	—	LC	—	9
<i>Coccyzus americanus</i>	no	—	LC	—	1
<i>Coereba flaveola</i>	no	—	LC	—	47
<i>Colonia colonus</i>	no	—	LC	—	42
<i>Contopus boreales</i>	no	—	LC	—	5
<i>Contopus cinereus</i>	no	—	LC	—	6
<i>Contopus cooperi</i>	no	VU	NT	—	7

Tabla 1 Especies de Animales Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010 (continuación)

Nombre Científico	Endémica (a)	Especie Protegida			Cantidad
		Nacional (a)	UICN (b)	CITES (c)	
<i>Contopus sordidulus</i>	no	—	LC	—	8
<i>Contopus virens</i>	no	—	LC	—	80
<i>Coragyps atratus</i>	no	—	LC	—	43
<i>Cotinga nattererii</i>	no	—	LC	—	3
<i>Crotophaga ani</i>	no	—	LC	—	37
<i>Crypturellus soui</i>	no	—	LC	—	20
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	no	—	LC	—	4
<i>Cyanerpes lucidus</i>	no	—	LC	—	53
<i>Cyanocompsa cyanoides</i>	no	—	LC	—	11
<i>Cymbilaimus lineatus</i>	no	—	LC	—	37
<i>Cyphorhinus phaeocephalus</i>	no	—	LC	—	4
<i>Dacnis venusta</i>	no	—	LC	—	35
<i>Dacnis cayana</i>	no	—	LC	—	19
<i>Damophila julie</i>	no	VU	LC	Ap II	4
<i>Deconychura longicauda</i>	no	—	LC	—	11
<i>Dendrocicla fuliginosa</i>	no	—	LC	—	4
<i>Dendrocolaptes sanctithomae</i>	no	—	LC	—	3
<i>Dendroica castanea</i>	no	—	LC	—	79
<i>Dendroica fusca</i>	no	—	LC	—	14
<i>Dendroica magnolia</i>	no	—	LC	—	1
<i>Dendroica pensylvanica</i>	no	—	LC	—	42
<i>Dendroica petechia</i>	no	—	LC	—	61
<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	no	—	LC	—	6
<i>Dryocopus lineatus</i>	no	—	LC	—	6
<i>Dysithamnus puncticeps</i>	no	—	LC	—	51
<i>Egretta caerulea</i>	no	—	LC	—	12
<i>Egretta thula</i>	no	—	LC	—	13
<i>Egretta tricolor</i>	no	—	LC	—	4
<i>Elaenia chiriquensis</i>	no	—	LC	—	2
<i>Elaenia flavogaster</i>	no	—	LC	—	2
<i>Elanoides forficatus</i>	no	VU	LC	Ap II	19
<i>Electron platyrhynchum</i>	no	—	LC	—	28

Tabla 1 Especies de Animales Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010 (continuación)

Nombre Científico	Endémica (a)	Especie Protegida			Cantidad
		Nacional (a)	UICN (b)	CITES (c)	
<i>Empidonax virescens</i>	no	–	LC	–	10
<i>Eupherusa eximia</i>	no	VU	LC	–	5
<i>Euphonia anneae</i>	no	–	LC	–	41
<i>Euphonia fulvicrissa</i>	no	–	LC	–	25
<i>Euphonia lanirostris</i>	no	–	LC	–	6
<i>Euphonia minuta</i>	no	–	LC	–	3
<i>Eurypyga helias</i>	no	–	LC	–	1
<i>Eutoxeres aquila</i>	no	VU	LC	Ap II	1
<i>Falco peregrinus</i>	no	VU	LC	Ap I	4
<i>Falco rufigularis</i>	no	VU	LC	Ap II	5
<i>Florisuga mellivora</i>	no	VU	LC	Ap II	25
<i>Formicarius analis</i>	no	–	LC	–	4
<i>Formicarius nigricapillus</i>	no	–	LC	–	1
<i>Fregata magnificens</i>	no	–	LC	–	6
<i>Geotrygon montana</i>	no	–	LC	–	2
<i>Geotrygon veraguensis</i>	no	–	LC	–	5
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	no	–	LC	–	51
<i>Gymnopathys leucaspis</i>	no	–	LC	–	25
<i>Gypopsitta haematotis</i>	no	VU	LC	Ap II	275
<i>Habia fuscicauda</i>	no	–	LC	–	5
<i>Harpagus bidentatus</i>	no	VU	LC	Ap II	3
<i>Heliothryx barroti</i>	no	VU	LC	Ap II	7
<i>Henicorhina leucosticta</i>	no	–	LC	–	9
<i>Heterospingus rubrifrons</i>	no	–	LC	–	170
<i>Hirundo rustica</i>	no	–	LC	–	275
<i>Hylocharis eliciae</i>	no	VU	LC	Ap II	2
<i>Hyloctistes subulatus</i>	no	–	LC		5
<i>Hylopezus perspicillatus</i>	no	–	LC	–	24
<i>Hylophilus decurtatus</i>	no	–	LC	–	22
<i>Hylophylax naevioides</i>	no	–	LC	–	17
<i>Icterus chrysater</i>	no	–	LC	–	3
<i>Icterus galbula</i>	no	–	LC	–	5

Tabla 1 Especies de Animales Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010 (continuación)

Nombre Científico	Endémica (a)	Especie Protegida			Cantidad
		Nacional (a)	UICN (b)	CITES (c)	
<i>Icterus prothemelas</i>	no	–	LC	–	3
<i>Ictinia mississippiensis</i>	no	VU	LC	Ap II	2,140
<i>Ictinia plumbea</i>	no	VU	LC	Ap II	1
<i>Jacamerops aurea</i>	no	–	LC	–	6
<i>Jacana jacana</i>	no	–	LC	–	2
<i>Jacana spinosa</i>	no	–	LC	–	1
<i>Klais guimeti</i>	no	VU	LC	Ap II	12
<i>Laniocera rufescens</i>	no	–	LC	–	3
<i>Laterallus albigularis</i>	no	–	LC	–	11
<i>Legatus leucophaeus</i>	no	–	LC	–	3
<i>Lepidothrix coronata</i>	no	–	LC	–	4
<i>Leptodon cayanensis</i>	no	VU	LC	Ap II	3
<i>Leptotila cassinii</i>	no	–	LC	–	4
<i>Leucopternis albigollis</i>	no	VU	LC	Ap II	10
<i>Leucopternis plumbeus</i>	no	VU	NT	Ap II	8
<i>Leucopternis semiplumbeus</i>	no	VU	LC	Ap II	6
<i>Lipaugus unirufus</i>	no	–	LC		51
<i>Lophostrix cristata</i>	no	VU	LC	Ap II	2
<i>Lophotriccus pileatus</i>	no	–	LC	–	1
<i>Malacoptila panamensis</i>	no	–	LC	–	13
<i>Manacus vitellinus</i>	no	–	LC	–	38
<i>Megaceryle torquata</i>	no	–	LC	–	10
<i>Megarynchus pitangua</i>	no	–	LC	–	2
<i>Melanerpes pucherani</i>	no	–	LC	–	48
<i>Melanerpes rubicapillus</i>	no	–	LC	–	1
<i>Micrastur mirandollei</i>	no	VU	LC	Ap II	2
<i>Microbates cinereiventris</i>	no	–	LC	–	18
<i>Microcerculus marginatus</i>	no	–	LC	–	31
<i>Microrhopias quixensis</i>	no	–	LC	–	53
<i>Milvago chimachima</i>	no	–	LC	Ap II	8
<i>Mionectes oleaginea</i>	no	–	LC	–	3
<i>Mionectes olivaceus</i>	no	–	LC	–	17

Tabla 1 Especies de Animales Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010 (continuación)

Nombre Científico	Endémica (a)	Especie Protegida			Cantidad
		Nacional (a)	UICN (b)	CITES (c)	
<i>Mitrospingus cassinii</i>	no	—	LC	—	128
<i>Molothrus aeneus</i>	no	—	LC	—	10
<i>Molothrus oryzivorus</i>	no	—	LC	—	1
<i>Mycteria americana</i>	no	—	LC	—	6
<i>Myiarchus crinitus</i>	no	—	LC	—	4
<i>Myiobius barbatus</i>	no	—	LC	—	8
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	no	—	LC	—	2
<i>Myiornis atricapillus</i>	no	—	LC	—	57
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	no	—	LC	—	9
<i>Myiozetetes granadensis</i>	no	—	LC	—	12
<i>Myiozetetes similis</i>	no	—	LC	—	8
<i>Myrmeciza exsul</i>	no	—	LC	—	82
<i>Myrmeciza laemosticta</i>	no	—	LC	—	2
<i>Myrmotherula axillaris</i>	no	—	LC	—	55
<i>Myrmotherula brachyura</i>	no	—	LC	—	1
<i>Myrmotherula fulviventris</i>	no	—	LC	—	67
<i>Myrmotherula ignota</i>	no	—	LC	—	2
<i>Myrmotherula pacifica</i>	no	—	LC	—	1
<i>Myrmotherula schisticolor</i>	no	—	LC	—	2
<i>Myrmotherula surinamensis</i>	no	—	LC	—	2
<i>Neochelidon tibialis</i>	no	—	LC	—	5
<i>Notharchus pectoralis</i>	no	—	LC	—	38
<i>Notharchus tectus</i>	no	—	LC	—	28
<i>Nyctidromus albicollis</i>	no	—	LC	—	6
<i>Odontophorus gujanensis</i>	no	—	LC	—	7
<i>Oncostoma olivaceum</i>	no	—	LC	—	1
<i>Oporornis philadelphia</i>	no	—	LC	—	2
<i>Ornithion brunneicapillus</i>	no	—	LC	—	31
<i>Ortalis cinereiceps</i>	no	—	LC	Ap II	6
<i>Oryzoborus angolensis</i>	no	—	LC	—	13
<i>Oryzoborus funereus</i>	no	—	LC	—	15
<i>Pachyramphus cinnamomeus</i>	no	—	LC	—	4

Tabla 1 Especies de Animales Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010 (continuación)

Nombre Científico	Endémica (a)	Especie Protegida			Cantidad
		Nacional (a)	UICN (b)	CITES (c)	
<i>Pachyramphus rufus</i>	no	–	LC	–	6
<i>Pandion haliaetus</i>	no	VU	LC	Ap II	17
<i>Panyptila cayennensis</i>	no	–	LC	–	26
<i>Patagioenas nigrirostris</i>	no	–	LC	–	107
<i>Pelecanus occidentalis</i>	no	–	LC	–	46
<i>Penelope purpurascens</i>	no	VU	LC	Ap III	21
<i>Phaenostictus mcleannani</i>	no	–	LC	–	13
<i>Phaeothlypis fulvicauda</i>	no	–	LC	–	27
<i>Phaethornis guy</i>	no	VU	LC	Ap II	4
<i>Phaethornis longirostris</i>	no	VU	LC	Ap II	23
<i>Phaethornis longuemareus</i>	no	–	LC	Ap II	25
<i>Phaethornis striigularis</i>	no	VU	LC	Ap II	9
<i>Phaethornis superciliosus</i>	no	–	LC	Ap II	39
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	no	–	LC	–	1
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	no	–	LC	–	11
<i>Piaya cayana</i>	no	–	LC	–	30
<i>Piaya minuta</i>	no	–	LC	–	1
<i>Piculus collopiterus</i>	Sí	VU	LC	–	1
<i>Pionus menstruus</i>	no	VU	LC	Ap II	164
<i>Pipra coronata</i>	no	–	LC	–	52
<i>Pipra mentalis</i>	no	–	LC	–	46
<i>Piranga olivacea</i>	no	–	LC	–	11
<i>Piranga rubra</i>	no	–	LC	–	15
<i>Pitangus sulphuratus</i>	no	–	LC	–	6
<i>Pittasoma michleri</i>	no	–	LC	–	4
<i>Pitylus grossus</i>	no	–	LC	–	6
<i>Platyrinchus coronatus</i>	no	–	LC	–	3
<i>Pluvialis squatarola</i>	no	–	LC	–	2
<i>Polioptila plumbea</i>	no	–	LC	–	8
<i>Progne chalybea</i>	no	–	LC	–	24
<i>Protonotaria citrea</i>	no	–	LC	–	10
<i>Psarocolius decumanus</i>	no	–	LC	–	34

Tabla 1 Especies de Animales Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010 (continuación)

Nombre Científico	Endémica (a)	Especie Protegida			Cantidad
		Nacional (a)	UICN (b)	CITES (c)	
<i>Psarocolius wagleri</i>	no	–	LC	–	45
<i>Pteroglossus torquatus</i>	no	–	LC	–	133
<i>Querula purpurata</i>	no	–	LC	–	53
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	no	VU	LC	Ap II	136
<i>Ramphastos swainsonii</i>	no	–	LC	–	122
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	no	–	LC	–	16
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	no	–	LC	–	16
<i>Ramphocelus flammigerus</i>	no	–	LC	–	140
<i>Rhynchortyx cinctus</i>	no	–	LC	–	2
<i>Rhytipterna holerythra</i>	no	–	LC	–	13
<i>Riparia riparia</i>	no	–	LC	–	493
<i>Saltator albicollis</i>	no	–	LC	–	1
<i>Saltator atriceps</i>	no	–	LC	–	4
<i>Saltator grossus</i>	no	–	LC	–	42
<i>Saltator maximus</i>	no	–	LC	–	21
<i>Saltator striatipectus</i>	no	–	LC	–	1
<i>Sarcoramphus papa</i>	no	EN	LC	Ap III	1
<i>Schiffornis turdina</i>	no	–	LC	–	5
<i>Sclerurus mexicanus</i>	no	–	LC	–	1
<i>Seiurus aurocapillus</i>	no	–	LC	–	1
<i>Seiurus noveboracensis</i>	no	–	LC	–	26
<i>Selenidera spectabilis</i>	no	–	LC	–	20
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	no	–	LC	–	1
<i>Spizaetus ornatus</i>	no	VU	LC	Ap II	3
<i>Spizaetus tyrannus</i>	no	VU	LC	Ap II	3
<i>Sporophila americana</i>	no	–	LC	–	13
<i>Sporophila schistacea</i>	no	–	LC	–	6
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	no	–	LC	–	52
<i>Sterna maxima</i>	no	–	LC	–	2
<i>Sternula militaris</i>	no	–	LC	–	1
<i>Streptoprocne zonaris</i>	no	–	LC	–	287
<i>Tachyphonus delatrii</i>	no	–	LC	–	274

Tabla 1 Especies de Animales Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010 (continuación)

Nombre Científico	Endémica (a)	Especie Protegida			Cantidad
		Nacional (a)	UICN (b)	CITES (c)	
<i>Tachyphonus luctuosus</i>	no	—	LC	—	6
<i>Tachyphonus rufus</i>	no	—	LC	—	10
<i>Tangara florida</i>	no	—	LC	—	15
<i>Tangara gyrola</i>	no	—	LC	—	8
<i>Tangara icterocephala</i>	no	—	LC	—	4
<i>Tangara inornata</i>	no	—	LC	—	46
<i>Tangara larvata</i>	no	—	LC	—	76
<i>Tangara lavinia</i>	no	—	LC	—	18
<i>Tapera naevia</i>	no	—	LC	—	5
<i>Taraba major</i>	no	—	LC	—	4
<i>Terenotriccus erythrurus</i>	no	—	LC	—	11
<i>Thalurania colombica</i>	no	VU	LC	Ap II	24
<i>Thamnophilus atrinucha</i>	no	—	LC	—	54
<i>Thamnophilus punctatus</i>	no	—	LC	—	10
<i>Thraupis episcopus</i>	no	—	LC	—	34
<i>Thraupis palmarum</i>	no	—	LC	—	30
<i>Threnetes ruckeri</i>	no	VU	LC	Ap II	8
<i>Thryothorus fasciatoventris</i>	no	—	LC	—	11
<i>Thryothorus leucotis</i>	no	—	LC	—	3
<i>Thryothorus nigricapillus</i>	no	—	LC	—	104
<i>Thryothorus thoracicus</i>	no	—	LC	—	64
<i>Tiaris olivaceus</i>	no	—	LC	—	4
<i>Tigrisoma fasciatum</i>	no	—	LC	—	2
<i>Tinamus major</i>	no	—	LC	—	31
<i>Tityra inquisitor</i>	no	—	LC	—	2
<i>Tityra semifasciata</i>	no	—	LC	—	23
<i>Todirostrum nigriceps</i>	no	—	LC	—	3
<i>Tolmomyias assimilis</i>	no	—	LC	—	18
<i>Touit costaricensis</i>	no	EN	VU	Ap II	26
<i>Troglodytes aedon</i>	no	—	LC	—	44
<i>Trogon clathratus</i>	no	—	LC	—	29
<i>Trogon massena</i>	no	—	LC	—	23

Tabla 1 Especies de Animales Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010 (continuación)

Nombre Científico	Endémica (a)	Especie Protegida			Cantidad
		Nacional (a)	UICN (b)	CITES (c)	
<i>Trogon rufus</i>	no	—	LC	—	18
<i>Trogon violaceus</i>	no	—	LC	—	1
<i>Trogon viridis</i>	no	—	LC	—	49
<i>Turdus grayi</i>	no	—	LC	—	17
<i>Tyrannulus elatus</i>	no	—	LC	—	1
<i>Tyrannus dominicensis</i>	no	—	LC	—	1
<i>Tyrannus melancholicus</i>	no	—	LC	—	45
<i>Tyrannus tyrannus</i>	no	—	LC	—	568
<i>Vermivora peregrina</i>	no	—	LC	—	3
<i>Vireo flavifrons</i>	no	—	LC	—	5
<i>Vireo olivaceus</i>	no	—	LC	—	147
<i>Vireolanius pulchellus</i>	no	—	LC	—	1
<i>Volatinia jacarina</i>	no	—	LC	—	4
<i>Wilsonia canadensis</i>	no	—	LC	—	7
<i>Xenops minutus</i>	no	—	LC	—	15
<i>Xiphorhynchus erythropygius</i>	no	—	LC	—	4
<i>Xiphorhynchus lachrymosus</i>	no	—	LC	—	29
<i>Xiphorhynchus susurrans</i>	no	—	LC	—	3
<i>Zimmerius vilissimus</i>	no	—	LC	—	26
Subtotal de aves					49,341
Mariposas					
<i>Adelpha cytherea marcia</i>	no	—	—	—	24
<i>Adelpha heraclea</i>	no	—	—	—	1
<i>Adelpha salmoneus salmonides</i>	no	—	—	—	2
<i>Adelpha serpa</i>	no	—	—	—	3
<i>Aeria eurimedia agna</i>	no	—	—	—	4
<i>Anartia fatima</i>	no	—	—	—	15
<i>Anartia jatrophae luteipicta</i>	no	—	—	—	16
<i>Anastrus meliboea</i>	no	—	—	—	1
<i>Anthanassa drusilla lelex</i>	no	—	—	—	7
<i>Aphrissa boisduvalii</i>	no	—	—	—	22
<i>Arawacus togarna</i>	no	—	—	—	13

Tabla 1 Especies de Animales Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010 (continuación)

Nombre Científico	Endémica (a)	Especie Protegida			Cantidad
		Nacional (a)	UICN (b)	CITES (c)	
<i>Archonias brassolis approximata</i>	no	—	—	—	2
<i>Aricoris domina</i>	no	—	—	—	4
<i>Autochton zarex</i>	no	—	—	—	2
<i>Battus belus varus</i>	no	—	—	—	2
<i>Battus crassus</i>	no	—	—	—	1
<i>Brassolis isthmia</i>	no	—	—	—	2
<i>Caerois gerdrudtus</i>	no	—	—	—	1
<i>Calephelis browni</i>	no	—	—	—	2
<i>Caligo illioneus</i>	no	—	—	—	5
<i>Caligo telamonius</i>	no	—	—	—	1
<i>Callicore astarte</i>	no	—	—	—	1
<i>Callicore lyca aeries</i>	no	—	—	—	1
<i>Calociasma nycteus</i>	no	—	—	—	1
<i>Calpodes ethlius</i>	no	—	—	—	1
<i>Calycopis isobeaon</i>	no	—	—	—	1
<i>Castilia myia</i>	no	—	—	—	1
<i>Catonephele orites</i>	no	—	—	—	1
<i>Ceratinia tutia dorilla</i>	no	—	—	—	1
<i>Chloreuptychia arnaca</i>	no	—	—	—	1
<i>Chlosyne janais</i>	no	—	—	—	13
<i>Chlosyne lacinia</i>	no	—	—	—	4
<i>Chlosyne narva</i>	no	—	—	—	8
<i>Cissia confusa</i>	no	—	—	—	1
<i>Cithaerias pireta</i>	no	—	—	—	3
<i>Cobalopsis sp</i>	no	—	—	—	1
<i>Colobura dirce</i>	no	—	—	—	1
<i>Dircenna dero</i>	no	—	—	—	1
<i>Dismorphia theucharila fortunata</i>	no	—	—	—	1
<i>Dryadula phaetusa</i>	no	—	—	—	1
<i>Dryas iulia</i>	no	—	—	—	13
<i>Dulcedo polita</i>	no	—	—	—	5
<i>Dynamine agacles</i>	no	—	—	—	7

Tabla 1 Especies de Animales Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010 (continuación)

Nombre Científico	Endémica (a)	Especie Protegida			Cantidad
		Nacional (a)	UICN (b)	CITES (c)	
<i>Emesis aurimna</i>	no	—	—	—	1
<i>Entheus matho</i>	no	—	—	—	1
<i>Eresia clio clio</i>	no	—	—	—	6
<i>Eresia eunice</i>	no	—	—	—	1
<i>Eresia ithomoides</i>	no	—	—	—	7
<i>Erora lampetia</i>	no	—	—	—	1
<i>Erynnis sp.</i>	no	—	—	—	1
<i>Esthemopsis colaxes</i>	no	—	—	—	1
<i>Eueides aliphera</i>	no	—	—	—	15
<i>Eueides isabella</i>	no	—	—	—	1
<i>Eueides lineata</i>	no	—	—	—	4
<i>Eueides lybia olympia</i>	no	—	—	—	9
<i>Eumaeus godartii</i>	no	—	—	—	4
<i>Eunica chlororhoa mira</i>	no	—	—	—	1
<i>Eunica mygdonia</i>	no	—	—	—	1
<i>Eurema albula</i>	no	—	—	—	6
<i>Eurybia lycisca</i>	no	—	—	—	10
<i>Euselasia chrysippe</i>	no	—	—	—	3
<i>Euselasia sp.</i>	no	—	—	—	1
<i>Glutophrissa drusilla</i>	no	—	—	—	10
<i>Godyris zavaleta</i>	no	—	—	—	6
<i>Haetera macleannania</i>	no	—	—	—	1
<i>Hamadryas feronia farinulenta</i>	no	—	—	—	3
<i>Heliconius cydno chioneus</i>	no	—	—	—	23
<i>Heliconius erato petiverana</i>	no	—	—	—	64
<i>Heliconius hecalesia formosus</i>	no	—	—	—	2
<i>Heliconius sara fulgidus</i>	no	—	—	—	46
<i>Heraclides androgeus</i>	no	—	—	—	3
<i>Heraclides thoas nealces</i>	no	—	—	—	4
<i>Hermeuptychia hermes</i>	no	—	—	—	7
<i>Heterosais edessa</i>	no	—	—	—	1
<i>Hyalothyrus neleus</i>	no	—	—	—	1

Tabla 1 Especies de Animales Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010 (continuación)

Nombre Científico	Endémica (a)	Especie Protegida			Cantidad
		Nacional (a)	UICN (b)	CITES (c)	
<i>Hypna clytemnestra</i>	no	—	—	—	4
<i>Hypoleria lavinia</i>	no	—	—	—	2
<i>Hypophylla sudias</i>	no	—	—	—	1
<i>Hyposcada virginiana</i>	no	—	—	—	3
<i>Hypothyris euclea valora</i>	no	—	—	—	44
<i>Ithomia diasa hippocrensis</i>	no	—	—	—	15
<i>Janatella leucodesma</i>	no	—	—	—	1
<i>Juditha dorilis dorilis</i>	no	—	—	—	1
<i>Junonia evarete</i>	no	—	—	—	10
<i>Laparus doris dives</i>	no	—	—	—	3
<i>Leucochimona lagora</i>	no	—	—	—	6
<i>Leucochimona vestalis leucogaea</i>	no	—	—	—	3
<i>Magneptychia agnata</i>	no	—	—	—	1
<i>Magneptychia libye</i>	no	—	—	—	3
<i>Marpesia chiron</i>	no	—	—	—	1
<i>Marpesia merops</i>	no	—	—	—	2
<i>Mechanitis menapis</i>	no	—	—	—	4
<i>Megeptychia antonoe</i>	no	—	—	—	7
<i>Melete lycimnia</i>	no	—	—	—	1
<i>Melinaea idea</i>	no	—	—	—	16
<i>Melinaea lilis</i>	no	—	—	—	4
<i>Memphis arginussa eubaena</i>	no	—	—	—	1
<i>Memphis chrysophana</i>	no	—	—	—	2
<i>Memphis cleomestra</i>	no	—	—	—	3
<i>Memphis oenomais</i>	no	—	—	—	2
<i>Menander pretus picta</i>	no	—	—	—	1
<i>Mesene croceella</i>	no	—	—	—	1
<i>Mesene phaerus</i>	no	—	—	—	3
<i>Mesenopsis melanochlora</i>	no	—	—	—	1
<i>Mesosemia asa asa</i>	no	—	—	—	2
<i>Mesosemia carissima</i>	no	—	—	—	2
<i>Mesosemia lamachus</i>	no	—	—	—	2

Tabla 1 Especies de Animales Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010 (continuación)

Nombre Científico	Endémica (a)	Especie Protegida			Cantidad
		Nacional (a)	UICN (b)	CITES (c)	
<i>Mesosemia zonalis</i>	no	—	—	—	1
<i>Metacharis victrix</i>	no	—	—	—	2
<i>Metron leucogaster</i>	no	—	—	—	1
<i>Mimodes pausanius prasinus</i>	no	—	—	—	1
<i>Morpho cypris</i>	no	—	—	—	1
<i>Morpho helenor</i>	no	—	—	—	2
<i>Morpho menelaus</i>	no	—	—	—	7
<i>Morpho theseus</i>	no	—	—	—	1
<i>Nessaea aglaura aglaura</i>	no	—	—	—	2
<i>Nisoniades sp</i>	no	—	—	—	1
<i>Oleria paula paula</i>	no	—	—	—	8
<i>Opsiphanes cassina chiriquensis</i>	no	—	—	—	1
<i>Panaropsis elegans</i>	no	—	—	—	1
<i>Panthiades bathildis</i>	no	—	—	—	1
<i>Pareuptychia ocirrhoe</i>	no	—	—	—	17
<i>Parides childrenae childrenae</i>	no	—	—	—	4
<i>Parides eurimedes</i>	no	—	—	—	30
<i>Parides sesostris</i>	no	—	—	—	1
<i>Perrhybris pamela</i>	no	—	—	—	1
<i>Philaethria dido</i>	no	—	—	—	5
<i>Phoebis argante</i>	no	—	—	—	13
<i>Pierella helvina ocreata</i>	no	—	—	—	7
<i>Pierella luna luna</i>	no	—	—	—	2
<i>Pirascia phoenicura</i>	no	—	—	—	4
<i>Pyrgus oileus</i>	no	—	—	—	2
<i>Pyrisitia nise</i>	no	—	—	—	11
<i>Pyrrhogyra otolais otolais</i>	no	—	—	—	5
<i>Pythonides jovianus</i>	no	—	—	—	1
<i>Quadrus cerialis</i>	no	—	—	—	6
<i>Quadrus contubernalis</i>	no	—	—	—	1
<i>Quadrus lugubris</i>	no	—	—	—	1
<i>Rhabdodryas trite</i>	no	—	—	—	6

Tabla 1 Especies de Animales Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010 (continuación)

Nombre Científico	Endémica (a)	Especie Protegida			Cantidad
		Nacional (a)	UICN (b)	CITES (c)	
<i>Sarota chrysus</i>	no	—	—	—	1
<i>Scada zibia xanthina</i>	no	—	—	—	4
<i>Setabis lagus jansonii</i>	no	—	—	—	1
<i>Siderone galanthis</i>	no	—	—	—	1
<i>Strephonota sphinx</i>	no	—	—	—	11
<i>Taygetis laches</i>	no	—	—	—	1
<i>Tegosa anieta</i>	no	—	—	—	1
<i>Thecla sp.</i>	no	—	—	—	4
<i>Theope eudocia pylchralis</i>	no	—	—	—	1
<i>Theope virgilius</i>	no	—	—	—	1
<i>Theorema eumenia</i>	no	—	—	—	1
<i>Thisbe irenea</i>	no	—	—	—	1
<i>Thracides phidon</i>	no	—	—	—	1
<i>Tigridia acesta</i>	no	—	—	—	3
<i>Tithorea harmonia</i>	no	—	—	—	1
<i>Tithorea tarricina pinthias</i>	no	—	—	—	1
<i>Urbanus dorantes</i>	no	—	—	—	5
<i>Urbanus pronus</i>	no	—	—	—	2
<i>Urbanus simplicius</i>	no	—	—	—	8
<i>Voltinia theata</i>	no	—	—	—	1
<i>Xenophanes tryxus</i>	no	—	—	—	2
<i>Yphthimoides renata</i>	no	—	—	—	1
<i>Zaretis itys</i>	no	—	—	—	1
Subtotal de mariposas					796
Mamíferos					
<i>Cuniculus paca</i>	no	VU	LC	Ap III	19
<i>Dasyprocta punctata</i>	no	—	LC	Ap III	97
<i>Dasypus novemcinctus</i>	no	—	LC	—	4
<i>Didelphis marsupialis</i>	no	—	LC	—	7
<i>Eira barbara</i>	no	—	LC	Ap III	14
<i>Leopardus pardalis</i>	no	VU	LC	Ap I	35
<i>Leopardus wiedii</i>	no	VU	NT	Ap I	5

Tabla 1 Especies de Animales Observadas en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010 (continuación)

Nombre Científico	Endémica (a)	Especie Protegida			Cantidad
		Nacional (a)	UICN (b)	CITES (c)	
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	no	–	LC	–	17
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	no	EN	NT	Ap II	1
<i>Nasua nasua</i>	no	–	LC	Ap III	2
<i>Pecari tajacu</i>	no	VU	LC	Ap II	8
<i>Potos flavus</i>	no	–	LC	Ap III	3
<i>Procyon cancrivorus</i>	no	–	LC	–	2
<i>Proechimys semispinosus</i>	no	–	LC	–	8
<i>Puma concolor</i>	no	VU	LC	Ap II	11
<i>Puma yagouaroundi</i>	no	VU	LC	Ap I	1
<i>Sciurus granatensis</i>	no	–	LC	–	17
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	no	–	LC	–	4
<i>Tapirus bairdii</i>	no	EN	EN	Ap I	5
<i>Subtotal de mamíferos</i>					260
Total					53,006

(a) ANAM 2008; CR = En Peligro Crítico; EN = En Peligro; VU = Vulnerable.

(b) UICN 2008b; CR = En Peligro Crítico; DD = Datos insuficientes; EN = En peligro; LC = Menos Preocupación; LR = De Menor Riesgo; NT = Casi Amenazada; VU = Vulnerable.

(c) PNUMA 2008; Ap I = Apéndice I; Ap II = Apéndice II; Ap III = Apéndice III.

Notas: * = Especies dentro de este género están protegidas y/o son endémicas en Panamá; + = se asume, si son nuevas para la ciencia; – = no evaluadas.

ANEXO XIII

APÉNDICE B

**ESPECIES DE ANIMALES OBSERVADAS INCIDENTALMENTE EN EL ÁREA DE
DESARROLLO DEL PROYECTO Y SUS ALREDEDORES, DEL 2007 AL 2010**

Tabla 1 Especies de Animales Observadas Incidentalmente en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010

Nombre Científico	Endémica (a)	Especies Protegida			Cantidad
		Nacional (a)	UICN (b)	CITES (c)	
Anfibios					
<i>Bolitoglossa sp.</i>	*	*	*	—	1
<i>Craugastor gollmeri</i>	no	—	LC	—	1
<i>Dendrobates auratus</i>	no	VU	LC	Ap II	51
<i>Eleutherodactylus sp.</i>	*	*	*	—	1
<i>Hyalinobatrachium sp.</i>	no	—	—	—	1
<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	no	—	LC	—	1
<i>Oedipina complex</i>	no	—	LC	—	1
<i>Oophaga pumilio</i>	no	VU	LC	Ap II	3
<i>Pristimantis ridens</i>	no	—	LC	—	1
<i>Lithobates vaillanti</i>	no	—	LC	—	1
<i>Rhaebo haematiticus</i>	no	—	LC	—	4
<i>Rhinella margaritifera</i>	no	—	LC	—	1
<i>Rhinella marinus</i>	no	—	LC	—	1
<i>Rhinella marinus</i> (sapos sin confirmar)	no	—	LC	—	50
<i>Rhinella sp.</i>	no	—	—	—	1
<i>Silverstoneia flotator</i>	no	—	LC	—	2
<i>Smilisca phaeota</i>	no	—	LC	—	2
Subtotal de anfibios					123
Reptiles					
<i>Ameiva festiva</i>	no	—	—	—	6
<i>Amphisbaena fuliginosa</i>	no	—	—	—	2
<i>Anolis biporcatus</i>	no	—	—	—	1
<i>Anolis sp.</i>	*	*	—	—	2
<i>Basiliscus basiliscus</i>	no	—	—	—	1
<i>Boa constrictor</i>	no	VU	—	Ap II	1
<i>Bothriechis schlegelii</i>	no	—	—	—	1
<i>Caiman crocodilus</i>	no	VU	LR/LC	Ap II	1
<i>Coluber sp.</i>	no	—	—	—	1
<i>Corallus annulatus</i>	no	—	—	Ap II	2

Tabla 1 **Especies de Animales Observadas Incidentalmente en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010 (continuación)**

Nombre Científico	Endémica (a)	Especies Protegida			Cantidad
		Nacional (a)	UICN (b)	CITES (c)	
<i>Corytophanes cristatus</i>	no	–	–	–	1
<i>Diploglossus monotropis</i>	no	CR	–	–	1
<i>Dipsa articulata</i>	no	–	–	–	1
<i>Enyaliodes heterolepis</i>	no	–	–	–	1
<i>Kinosternon leucostomum</i>	no	–	–	–	1
<i>Lepidodactylus lugubris</i>	no	–	–	–	5
<i>Leposoma southi</i>	no	–	–	–	1
<i>Leptophis sp.</i>	no	–	–	–	1
<i>Liophis epinephalus</i>	no	–	–	–	1
<i>Rhinoclemmys funerea</i>	no	–	LR/NT	–	2
<i>Rynobothryum bovalli</i>	no	–	–	–	1
<i>Sibon nebulatus</i>	no	–	–	–	1
<i>Trachemys scripta</i>	no	VU	LR/NT	–	1
Subtotal de reptiles					36
Aves					
<i>Actitis macularia</i>	no	–	LC	–	4
<i>Amazona farinosa</i>	no	VU	LC	Ap II	8
<i>Amazona ochrocephala</i>	no	VU	LC	Ap II	2
<i>Ara ambiguus</i>	no	EN	EN	Ap I	5
<i>Ardea herodias</i>	no	–	LC	–	1
<i>Baryphthengus martii</i>	no	–	LC	–	2
<i>Bubulcus ibis</i>	no	–	LC	–	10
<i>Buteo brachyurus</i>	no	VU	LC	Ap II	1
<i>Buteo nitidus</i>	no	VU	LC	Ap II	2
<i>Buteo platypterus</i>	no	VU	LC	Ap II	1
<i>Buteogallus anthracinus</i>	no	VU	LC	Ap II	2
<i>Butorides virescens</i>	no	–	LC	–	2
<i>Cathartes aura</i>	no	–	LC	–	12,000
<i>Chloroceryle amazona</i>	no	–	LC	–	1
<i>Chloroceryle americana</i>	no	–	LC	–	2

Tabla 1 Especies de Animales Observadas Incidentalmente en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010 (continuación)

Nombre Científico	Endémica (a)	Especies Protegida			Cantidad
		Nacional (a)	UICN (b)	CITES (c)	
<i>Chlorophanes spiza</i>	no	–	LC	–	1
<i>Chrysothlypis chrysomelas</i>	no	–	LC	–	2
<i>Colonia colonus</i>	no	–	LC	–	1
<i>Contopus virens</i>	no	–	LC	–	6
<i>Coragyps atratus</i>	no	–	LC	–	2
<i>Crax rubra</i>	no	EN	NT	Ap III	4
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	no	–	LC	–	3
<i>Crypturellus soui</i>	no	–	LC	–	2
<i>Dacnis cayana</i>	no	–	LC	–	1
<i>Dacnis venusta</i>	no	–	LC	–	1
<i>Dendroica castanea</i>	no	–	LC	–	6
<i>Egretta caerulea</i>	no	–	LC	–	10
<i>Egretta thula</i>	no	–	LC	–	5
<i>Egretta tricolor</i>	no	–	LC	–	2
<i>Elanoides forficatus</i>	no	VU	LC	Ap II	167
<i>Eurypyga helias</i>	no	–	LC	–	1
<i>Falco sp.</i>	no	–	–	–	1
<i>Formicarius nigricapillus</i>	no	–	LC	–	1
<i>Gymnopathys leucaspis</i>	no	–	LC	–	2
<i>Gypopsitta haematotis</i>	no	VU	LC	Ap II	4
<i>Habia rubica</i>	no	–	LC	–	1
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	no	–	LC	–	1
<i>Hylophylax naeviioides</i>	no	–	LC	–	1
<i>Ictinia mississippiensis</i>	no	VU	LC	Ap II	15,030
<i>Leucopternis albicollis</i>	no	VU	LC	Ap II	3
<i>Leucopternis semiplumbeus</i>	no	VU	LC	Ap II	1
<i>Lipaugus unirufus</i>	no	–	LC	–	5
<i>Lophostrix cristata</i>	no	VU	LC	Ap II	1
<i>Megasceryle torquata</i>	no	–	LC	–	4
<i>Melanerpes pucherani</i>	no	–	LC	–	2

Tabla 1 **Especies de Animales Observadas Incidentalmente en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010 (continuación)**

Nombre Científico	Endémica (a)	Especies Protegida			Cantidad
		Nacional (a)	UICN (b)	CITES (c)	
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	no	–	LC	–	2
<i>Microrhopias quixensis</i>	no	–	LC	–	2
<i>Milvago chimachima</i>	no	–	LC	–	2
<i>Morphnus guianensis</i>	no	EN	NT	Ap I	1
<i>Myrmeciza exsul</i>	no	–	LC	–	1
<i>Notharchus pectoralis</i>	no	–	LC	–	1
<i>Nyctidromus albicollis</i>	no	–	LC	–	1
<i>Pandion haliaetus</i>	no	VU	LC	Ap II	2
<i>Pelecanus occidentalis</i>	no	–	LC	–	1
<i>Penelope purpurascens</i>	no	VU	LC	Ap III	2
<i>Phaethornis guy</i>	no	VU	LC	Ap II	2
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	no	–	LC	–	2
<i>Piaya cayana</i>	no	–	LC	–	2
<i>Pionus menstruus</i>	no	VU	LC	Ap II	2
<i>Pitangus sulphuratus</i>	no	–	LC	–	1
<i>Protonotaria citrea</i>	no	–	LC	–	1
<i>Psarocolius wagleri</i>	no	–	LC	–	2
<i>Pteroglossus sp.</i>	no	–	–	–	1
<i>Pteroglossus torquatus</i>	no	–	LC	–	4
<i>Quiscalus mexicanus</i>	no	–	LC	–	7
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	no	VU	LC	Ap II	14
<i>Ramphastos swainsonii</i>	no	–	LC	–	11
<i>Ramphocelus flammigerus</i>	no	–	LC	–	2
<i>Spizaetus tyrannus</i>	no	VU	LC	Ap II	2
<i>Tachyphonus delatrii</i>	no	–	LC	–	4
<i>Thalurania colombica</i>	no	VU	LC	Ap II	1
<i>Thamnophilus atrinucha</i>	no	–	LC	–	2
<i>Thryothorus nigricapillus</i>	no	–	LC	–	1
<i>Tinamus major</i>	no	–	LC	–	2
<i>Vanellus chilensis</i>	no	–	LC	–	6

Tabla 1 **Especies de Animales Observadas Incidentalmente en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010 (continuación)**

Nombre Científico	Endémica (a)	Especies Protegida			Cantidad
		Nacional (a)	UICN (b)	CITES (c)	
Subtotal de aves					27,398
Mariposas					
Adeloneivaia isara	no	—	—	—	4
Adelpha cytherea	no	—	—	—	4
Adelpha sp.	no	—	—	—	1
Adhemarius daphne	no	—	—	—	1
Adhemarius gannascus	no	—	—	—	1
Adhemarius palmeri	no	—	—	—	2
Agrius cingulata	no	—	—	—	2
Amphimoea walkeri	no	—	—	—	1
Anartia fatima	no	—	—	—	2
Anartia jatrophae	no	—	—	—	2
Arawacus togarna	no	—	—	—	1
Arsenura drucei	no	—	—	—	2
Automeris fieldi	no	—	—	—	2
Automeris metzli	no	—	—	—	1
Caligo eurilochus	no	—	—	—	1
Callionima pan	no	—	—	—	3
Callionima parce	no	—	—	—	1
Chlosyne narva	no	—	—	—	1
Cithaerias menander	no	—	—	—	1
Citheronia bellavista	no	—	—	—	2
Citioica anthonilis	no	—	—	—	1
Cocytius antaeus	no	—	—	—	1
Dryadula phaetusa	no	—	—	—	2
Dryas iulia	no	—	—	—	3
Eacles imperialis decoris	no	—	—	—	2
Eacles masoni	no	—	—	—	1
Eacles ormondei	no	—	—	—	2
Enyo lugubris	no	—	—	—	1

Tabla 1 **Especies de Animales Observadas Incidentalmente en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010 (continuación)**

Nombre Científico	Endémica (a)	Especies Protegida			Cantidad
		Nacional (a)	UICN (b)	CITES (c)	
<i>Enyo ocypete</i>	no	—	—	—	3
<i>Eresia poecilina</i>	no	—	—	—	1
<i>Erinnyis alope</i>	no	—	—	—	2
<i>Eueides lineata</i>	no	—	—	—	1
<i>Eueides vibilia</i>	no	—	—	—	1
<i>Eumaeus godartii</i>	no	—	—	—	5
<i>Eumaeus sp.</i>	no	—	—	—	1
<i>Eumorpha anchemolus</i>	no	—	—	—	1
<i>Eumorpha capronnieri</i>	no	—	—	—	1
<i>Eumorpha phorbos</i>	no	—	—	—	1
<i>Eumorpha triangulum</i>	no	—	—	—	1
<i>Godyris zavelata</i>	no	—	—	—	2
<i>Heliconius melpomene flagrans</i>	no	—	—	—	1
<i>Heliconius charithonia</i>	no	—	—	—	2
<i>Heliconius cydno</i>	no	—	—	—	3
<i>Heliconius erato</i>	no	—	—	—	3
<i>Heliconius hecale</i>	no	—	—	—	4
<i>Heliconius sapho</i>	no	—	—	—	2
<i>Heliconius sara</i>	no	—	—	—	4
<i>Hemeroplanes ornatus</i>	no	—	—	—	1
<i>Heraclides thoas</i>	no	—	—	—	1
<i>Hylesia sp.</i>	no	—	—	—	2
<i>Hypna clytemnestra</i>	no	—	—	—	1
<i>Madoryx pluto</i>	no	—	—	—	1
<i>Manduca florestan</i>	no	—	—	—	1
<i>Manduca occulta</i>	no	—	—	—	2
<i>Marpesia merops</i>	no	—	—	—	1
<i>Morpho cypris</i>	no	—	—	—	1
<i>Morpho granadensis</i>	no	—	—	—	1
<i>Morpho peleides</i>	no	—	—	—	2

Tabla 1 **Especies de Animales Observadas Incidentalmente en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010 (continuación)**

Nombre Científico	Endémica (a)	Especies Protegida			Cantidad
		Nacional (a)	UICN (b)	CITES (c)	
<i>Morpho theseus</i>	no	—	—	—	2
<i>Nyceryx stuartii</i>	no	—	—	—	1
<i>Othorene purpurascens</i>	no	—	—	—	3
<i>Pachylia darceta</i>	no	—	—	—	1
<i>Pachylia ficus</i>	no	—	—	—	2
<i>Pachylioides resumens</i>	no	—	—	—	2
<i>Perrhybris lypera</i>	no	—	—	—	1
<i>Philaethria dido</i>	no	—	—	—	2
<i>Pierella helvetia</i>	no	—	—	—	1
<i>Protambulyx goeldii</i>	no	—	—	—	2
<i>Pseudodirphia regia</i>	no	—	—	—	1
<i>Rhescyntis hippodamia</i>	no	—	—	—	3
<i>Rothschildia erycina</i>	no	—	—	—	1
<i>Rothschildia lebeau</i>	no	—	—	—	2
<i>Rothschildia roxana</i>	no	—	—	—	1
<i>Syssphinx pescadori</i>	no	—	—	—	1
<i>Temenis pulchra</i>	no	—	—	—	1
<i>Thysia agripina</i>	no	—	—	—	1
<i>Urania fulgens</i>	no	—	—	—	3
<i>Xylophanes ceratomioides</i>	no	—	—	—	1
<i>Xylophanes chiron</i>	no	—	—	—	2
<i>Xylophanes pistacina</i>	no	—	—	—	1
<i>Xylophanes porcus</i>	no	—	—	—	2
<i>Xylophanes thyelia</i>	no	—	—	—	1
<i>Xylophanes titania</i>	no	—	—	—	1
<i>Xylophanes tyndarus</i>	no	—	—	—	1
<i>Xylophanes undata</i>	no	—	—	—	1
<i>Xylophanes zurcheri</i>	no	—	—	—	1
Subtotal de mariposas					143

Tabla 1 Especies de Animales Observadas Incidentalmente en el Área de Desarrollo del Proyecto y sus Alrededores, del 2007 al 2010 (continuación)

Nombre Científico	Endémica (a)	Especies Protegida			Cantidad
		Nacional (a)	UICN (b)	CITES (c)	
Mamíferos					
<i>Alouatta palliata</i>	no	–	LC	Ap I	40
<i>Bradypus variegatus</i>	no	–	LC	Ap II	2
<i>Cebus capucinus</i>	no	VU	LC	Ap II	25
<i>Choloepus hoffmanni</i>	no	–	LC	Ap III	1
<i>Cuniculus paca</i>	no	VU	LC	Ap III	2
<i>Dasyprocta punctata</i>	no	–	LC	Ap III	6
<i>Didelphis marsupialis</i>	no	–	LC	–	1
<i>Eira barbara</i>	no	–	LC	Ap III	2
<i>Heteromys desmarestianus</i>	no	–	LC	–	1
<i>Leopardus pardalis</i>	no	VU	LC	Ap I	3
<i>Lontra longicaudis</i>	no	–	DD	Ap I	2
<i>Mazama americana</i>	no	VU	DD	Ap III	1
<i>Panthera onca</i>	no	EN	NT	Ap I	2
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	no	–	LC	–	2
<i>Tamandua mexicana</i>	no	–	LC	Ap III	3
<i>Tapirus bairdii</i>	no	EN	EN	Ap II	10
Subtotal de mamíferos					103
Total					27,803

(a) ANAM 2008; CR = En Peligro Crítico; EN = En Peligro; VU = Vulnerable.

(b) UICN 2008b; DD = Datos insuficientes; EN = En Peligro; LC = Menor Preocupación; LR = De Menor Riesgo; NT = Casi Amenazada.

(c) PNUMA 2008; Ap I = Apéndice I; Ap II = Apéndice II; Ap III = Apéndice III.

Notas: * = especies dentro del género están protegidas y/o son endémicas en Panamá; – = no evaluadas.

ANEXO XIII

APÉNDICE C

**ESPECIES DE ANIMALES CON POTENCIAL DE SER PRESENTES EN UNA LISTA
DE CONSERVACIÓN A NIVEL NACIONAL Y ENDÉMICAS, REGISTRADAS EN EL
ÁREA DE ESTUDIO DEL ENFOQUE ECOSISTÉMICO**

Tabla 1 Especies de Animales con Potencial de Estar Presentes en una Lista de Conservación a Nivel Nacional y Endémicas Registradas en el Área de Estudio del Enfoque Ecosistémico

Nombre Científico	Endémica (a)	Categoría Nacional (a)	ADPa ^(b)	EER de Petaquilla (c)	EIAM (d)	EER de Ancón (e)
Anfibios						
<i>Atelopus varius</i>	—	CR	—	*	—	—
<i>Atelopus zeteki</i>	sí	CR	—	*	sí	—
<i>Craugastor punctariolus</i>	sí	EN	—	—	—	—
<i>Craugastor ranoides</i>	—	EN	sí	—	—	—
<i>Dendrobates auratus</i>	—	VU	sí	sí	sí	sí
<i>Hylomantis lemur</i>	—	EN	—	—	—	—
<i>Hyloscirtus colymba</i>	—	EN	—	—	—	—
<i>Isthmohyla graceae</i>	sí	CR	—	—	—	—
<i>Oophaga pumilio</i>	—	VU	sí	sí	sí	—
<i>Oophaga vicentei</i>	sí	EN	sí	—	sí	sí
<i>Phyllobates lugubris</i>	—	VU	sí	—	sí	sí
<i>Pristimantis museosus</i>	sí	EN	*	—	—	—
<i>Ranitomeya minuta</i>	—	VU	sí	sí	sí	—
Reptiles						
<i>Atropoides nummifer</i>	—	EN	—	—	—	—
<i>Boa constrictor</i>	—	VU	sí	—	sí	—
<i>Caiman crocodylus</i>	—	VU	sí	—	—	—
<i>Caretta caretta</i>	—	EN	—	—	—	—
<i>Chelonia mydas</i>	—	EN	—	—	—	—
<i>Clelia clelia</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Clelia equatoriana</i>	—	EN	—	—	—	—
<i>Crocodylus acutus</i>	—	EN	—	sí	—	—
<i>Dermochelys coriacea</i>	—	CR	—	—	—	—
<i>Diploglossus monotropis</i>	—	CR	sí	sí	sí	—
<i>Eretmochelys imbricata</i>	—	CR	—	—	—	—
<i>Erythrolamprus concolor</i>	sí	CR	—	—	—	—
<i>Hydromorphus concolor</i>	—	CR	—	—	—	—
<i>Iguana iguana</i>	—	VU	sí	—	sí	—
<i>Micrurus clarki</i>	—	EN	sí	—	—	—
<i>Micrurus dissoleucus</i>	—	EN	—	—	—	—

Tabla 1 Especies de Animales con Potencial de Estar Presentes en una Lista de Conservación a Nivel Nacional y Endémicas Registradas en el Área de Estudio del Enfoque Ecosistémico (continuación)

Nombre Científico	Endémica (a)	Categoría Nacional (a)	ADPa ^(b)	EER de Petaquilla (c)	EIAM (d)	EER de Ancón (e)
<i>Micrurus stewarti</i>	—	EN	sí	sí	sí	—
<i>Polychrus gutturosus</i>	sí	CR	—	—	—	—
<i>Sibon annulatus</i>	—	CR	sí	—	—	—
<i>Trachemys scripta</i>	—	VU	sí	—	sí	sí
<i>Tretanorhinus nigroluteus</i>	—	EN	—	—	—	—
<i>Ungaliophis panamensis</i>	—	CR	—	—	—	—
Aves						
<i>Accipiter bicolor</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Accipiter striatus</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Accipiter superciliosus</i>	—	VU	sí	—	—	—
<i>Aegolius acadicus</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Amaurolimnas concolor</i>	—	VU	sí	—	—	—
<i>Amazilia edward</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Amazilia tzacatl</i>	—	VU	sí	sí	sí	sí
<i>Amazona autumnalis</i>	—	VU	sí	sí	sí	—
<i>Amazona farinosa</i>	—	VU	sí	sí	sí	sí
<i>Amazona ochrocephala</i>	—	VU	sí	sí	—	—
<i>Anthracothonax nigricollis</i>	—	VU	sí	sí	—	—
<i>Ara ambiguus</i>	—	EN	sí	sí	—	—
<i>Archilochus colubris</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Asio clamator</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Ayesthyesa affinis</i>	—	EN	—	—	—	—
<i>Brotoyeris jugularis</i>	—	VU	sí	sí	sí	—
<i>Busarellus nigricollis</i>	—	CR	—	—	—	—
<i>Buteo albonotatus</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Buteo brachyotus</i>	—	VU	sí	—	—	—
<i>Buteo jamaicensis</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Buteo magnirostris</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Buteo nitidus</i>	—	VU	sí	—	—	sí
<i>Buteo platyspterus</i>	—	VU	sí	—	—	sí
<i>Buteo swainsoni</i>	—	VU	sí	—	—	—

Tabla 1 Especies de Animales con Potencial de Estar Presentes en una Lista de Conservación a Nivel Nacional y Endémicas Registradas en el Área de Estudio del Enfoque Ecosistémico (continuación)

Nombre Científico	Endémica (a)	Categoría Nacional (a)	ADPa ^(b)	EER de Petaquilla (c)	EIAM (d)	EER de Ancón (e)
<i>Buteogallus anthracinus</i>	—	VU	sí	sí	—	—
<i>Buteogallus subtilis</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Buteogallus urubitinga</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Cairina moschata</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Capito maculicoronatus</i>	—	VU	sí	—	—	—
<i>Chalybura buffonii</i>	—	VU	—	sí	—	—
<i>Chalybura urochrysis</i>	—	VU	sí	sí	sí	sí
<i>Chlorostilbon assimilis</i>	—	VU	—	sí	—	—
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Circus cyasaneus</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Claravis mondetoura</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Colibri delphinae</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Crax rubra</i>	—	EN	sí	sí	—	sí
<i>Damophila julie</i>	—	VU	sí	—	sí	—
<i>Dendrocyesna autumnalis</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Dendroica cerulea</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Discosura conversii</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Elanoides forficatus</i>	—	VU	sí	sí	—	sí
<i>Elanus leucurus</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Eupherusa eximia</i>	—	VU	sí	—	—	—
<i>Eutoxeres aquila</i>	—	VU	sí	sí	—	sí
<i>Falco columbarius</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Falco peregrinus</i>	—	VU	sí	—	—	sí
<i>Falco ruficularis</i>	—	VU	sí	—	—	sí
<i>Falco sparverius</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Florisuga mellivora</i>	—	VU	sí	—	—	sí
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Geotrygon lawrencii</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Geotrygon violacea</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Geranospiza caerulescens</i>	—	VU	—	—	—	—

Tabla 1 Especies de Animales con Potencial de Estar Presentes en una Lista de Conservación a Nivel Nacional y Endémicas Registradas en el Área de Estudio del Enfoque Ecosistémico (continuación)

Nombre Científico	Endémica (a)	Categoría Nacional (a)	ADPa ^(b)	EER de Petaquilla (c)	EIAM (d)	EER de Ancón (e)
<i>Glaucidium brasilianum</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Glaucidium minutissimum</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Glaucis hirsuta</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Goldmania violiceps</i>	—	EN	—	—	—	—
<i>Gypopsitta haematotis</i>	—	VU	sí	—	sí	—
<i>Harpagus bidentatus</i>	—	VU	sí	—	—	—
<i>Harpia harpyesja</i>	—	CR	—	—	—	—
<i>Harpyeshaliaetus solitarius</i>	—	EN	—	—	—	—
<i>Heliodoxa jacula</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Heliomaster longirostris</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Heliothryesx barroti</i>	—	VU	sí	sí	sí	—
<i>Hyeslocharis eliciae</i>	—	VU	sí	—	—	—
<i>Ictinia mississippiensis</i>	—	VU	sí	—	—	—
<i>Ictinia plumbea</i>	—	VU	sí	—	—	—
<i>Klais guimeti</i>	—	VU	sí	sí	—	—
<i>Leptodon cayesianensis</i>	—	VU	sí	—	sí	—
<i>Leucopternis albicollis</i>	—	VU	sí	—	—	—
<i>Leucopternis plumbus</i>	—	VU	sí	sí	—	—
<i>Leucopternis princeps</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Leucopternis semitumbeus</i>	—	VU	sí	sí	—	—
<i>Lophornis delattrei</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Lophostrix cristata</i>	—	VU	sí	—	—	sí
<i>Lyessurus crassirostris</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Micrastur mirandollei</i>	—	VU	sí	—	—	—
<i>Micrastur ruficollis</i>	—	VU	—	sí	—	—
<i>Micrastur semitorquatus</i>	—	VU	—	—	—	sí
<i>Microchera albocoronata</i>	—	VU	—	—	—	—

Tabla 1 Especies de Animales con Potencial de Estar Presentes en una Lista de Conservación a Nivel Nacional y Endémicas Registradas en el Área de Estudio del Enfoque Ecosistémico (continuación)

Nombre Científico	Endémica (a)	Categoría Nacional (a)	ADPa ^(b)	EER de Petaquilla (c)	EIAM (d)	EER de Ancón (e)
<i>Morphnus guianensis</i>	—	EN	sí	—	—	—
<i>Nothocercus bonapartei</i>	—	EN	—	—	—	—
<i>Otus choliba</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Otus vermiculatus</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Pandion haliaetus</i>	—	VU	sí	—	—	sí
<i>Penelope purpurascens</i>	—	VU	sí	sí	—	—
<i>Phaethornis guy</i>	—	VU	sí	—	—	sí
<i>Phaethornis longirostris</i>	—	VU	sí	—	—	sí
<i>Phaethornis striigularis</i>	—	VU	sí	—	—	sí
<i>Piculus colaptes</i>	sí	VU	sí	—	—	—
<i>Pionus menstruus</i>	—	VU	sí	sí	sí	sí
<i>Polysborus plancus</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Polyseserata amabilis</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Procnias tricarunculata</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Pyserhura hoffmanni</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	—	VU	sí	sí	sí	sí
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Sarcoramphus papa</i>	—	EN	sí	—	—	—
<i>Saucerottia edward</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Spizaetus ornatus</i>	—	VU	sí	—	—	—
<i>Spizaetus tyrannus</i>	—	VU	sí	—	—	sí
<i>Spizastur melanoleucus</i>	—	EN	—	—	—	—
<i>Strix nigrolineata</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Strix virgata</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Thalurania colombica</i>	—	VU	Sí	sí	sí	sí

Tabla 1 Especies de Animales con Potencial de Estar Presentes en una Lista de Conservación a Nivel Nacional y Endémicas Registradas en el Área de Estudio del Enfoque Ecosistémico (continuación)

Nombre Científico	Endémica (a)	Categoría Nacional (a)	ADPa ^(b)	EER de Petaquilla (c)	EIAM (d)	EER de Ancón (e)
<i>Threnetes ruckeri</i>	—	VU	sí	sí	sí	sí
<i>Tinamus major</i>	—	VU	sí	sí	sí	sí
<i>Touit costaricensis</i>	—	EN	sí	—	—	—
<i>Tyesto alba</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Zenaida macroura</i>	—	VU	—	—	—	—
Mamíferos						
<i>Aotus zonalis</i>	—	VU	—	—	—	sí
<i>Ateles geoffroyi</i>	—	EN	—	—	—	—
<i>Cebus capucinus</i>	—	VU	sí	sí	sí	sí
<i>Coendou rothschildi</i>	sí	VU	—	—	—	—
<i>Cryptotis nigrescens</i>	—	VU	—	—	—	—
<i>Cuniculus paca</i>	—	VU	sí	—	—	sí
<i>Leopardus pardalis</i>	—	VU	sí	—	—	—
<i>Leopardus weidii</i>	—	VU	sí	—	—	sí
<i>Liomys adspersus</i>	sí	VU	—	—	—	—
<i>Marmosops invictus</i>	sí	VU	—	—	—	—
<i>Mazama americana</i>	—	VU	sí	sí	—	sí
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	—	EN	sí	sí	—	—
<i>Odocoileus virginianus</i>	—	VU	—	sí	—	—
<i>Panthera onca</i>	—	EN	sí	sí	—	sí
<i>Pecari tajacu</i>	—	VU	sí	sí	—	sí
<i>Puma concolor</i>	—	VU	sí	—	—	—
<i>Puma yagouaroundi</i>	—	VU	sí	—	—	—
<i>Tapirus bairdii</i>	—	EN	sí	sí	sí	sí
<i>Tayassu pecari</i>	—	EN	—	—	—	—
<i>Tylomys fulviventer</i>	sí	VU	—	—	—	—

(a) ANAM 2008b; CR = En Peligro Crítico; EN = En Peligro; VU = Vulnerable.

(b) Encontrado en Área de Desarrollo del Proyecto y alrededores del Proyecto Mina de Cobre Panamá.

(c) Encontrado en Estudio Ecológico Rápido de Petaquilla (ICF Kaiser 1996).

(d) Encontrado en Estudio de Impacto Ambiental de Molejón (CEPSA 2006, 2007).

(e) Encontrado en Evaluación Ecológica Rápida de ANCON (ANCON 2008).

Notas: * = Especies dentro del género se encontraron pero no fueron identificadas hasta especies;
— = no evaluado.